Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Sechster Band. V. Abtheilung.

Säugethiere: Mammalia.

Band 1.

Mit Tafel I—CXXI und 173 Textfiguren.

Bogen 1—36
bearbeitet von Professor Dr. **C. G. Giebel.**

Bogen 37—73
bearbeitet von Professor Dr. **W. Leche.**

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1874—1900.

UNIVERSITY OF ARIZONA
LIBRARY

595
B86
Band 6
Abt. 5
Buch 1
[Pt. 1]

Inhaltsverzeichniss des ersten Bandes.

	Seite
Einleitung	1
Allgemeiner Organisationsplan	13
I. **Osteologie**	18
Literatur	18
Schädel	21
Zähne	90
Wirbelsäule	236
Rippen	371
Brustbein	388
Vordere Extremität	399
Hintere Extremität	571
Nachträge zum osteologischen Theil	630
II. **Muskulatur**	649
Literatur	649
A. Hautmuskulatur	658
B. Skelettmuskulatur	684
I. Muskeln des Visceralskeletts	684
II. „ „ Halses	701
III. „ „ Rückens	717
IV. „ der Brust und des Bauches	758
V. „ „ Gliedmaassen	791
Nachtrag zur myologischen Literatur	917
III. **Integument**	920
Literatur	920
Die Haut im engeren Sinne	923
Die Oberhaut	928
Pigment	928
Haare, Borsten, Stacheln	930
Schuppen und Hautskelett	947
Krallen, Nägel, Hufe und Klauen	951
Hautdrüsen	955
Mammarorgane	965
IV. **Verdauungsorgane**	982
a. Entwicklung des Zahnsystems	982
Literatur	982
b. Der Darmcanal und seine Anhänge	1037
Literatur	1037
Speicheldrüsen	1047
Zunge	1052
Mandeln	1065
Gaumensegel und Schlundkopf	1066
Rachentasche	1069
Speiseröhre, Magen, Mitteldarm und Enddarm	1071
V. **Athmungsorgane**	1110
VI. **Schilddrüse, Thymus und s. g. Winterschlafdrüse**	1152

226975

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/klassenundordnun0001sech

Siebenter Kreis.

Säugethiere. Mammalia.

I. Einleitung.

1. **Name.** Für die lebendig gebärenden Vierfüsser oder Quadrupeden führte Linne immitten des vorigen Jahrhunderts den sehr bezeichnenden Namen Mammalia, Säugethiere ein, welcher seitdem ganz allgemein (griech. μαστοζωα, ital. mammiferi, span. mamiferos, franz. mammifères, engl. mammals, holländ. zoogdieren, schwed. däggdjur) angenommen worden ist. Andere Benennungen wie die von Oken vorgeschlagenen Säuger, Sucke, Haarthiere konnten sich keinen Beifall erwerben. Nach jenem Linne'schen Namen wird die Säugethierkunde Mastozoologie, Mastologie oder auch Mammalogie genannt.

2. **Geschichte.** Zu den Säugethieren trat der Mensch viel früher als zu andern Thieren in ein nahes Verhältniss und zwar theils feindseliges, um vor ihren Angriffen und Ueberfällen sich zu schützen, theils in ein freundliches, um sich dieselben nutzbar zu machen, aus beiderlei Rücksichten war er zu Beobachtungen über das Naturell und die Lebensweise der Säugethiere seines Wohngebietes genöthigt. Wie weit diese früheste Kenntniss sich erstreckte, wann und wo die noch gegenwärtig unentbehrlichen, unmittelbar in die Culturgeschichte eingreifenden Hausthiere zuerst gezähmt und in Dienst genommen worden sind, darüber fehlen alle schriftlichen Zeugnisse und was die ältesten Urkunden uns berichten, beschränkt sich auf eine blos oberflächliche Kenntniss einzelner weniger Säugethiere. Die ersten wissenschaftlichen Beobachtungen und eigentlichen Untersuchungen der Säugethiere stellte der Vater der Naturgeschichte, Aristoteles an. In seiner Thiergeschichte, welche vielmehr eine vergleichend anatomisch-physiologische Darstellung als eine zoologische in unserm Sinne ist, werden vom Menschen ausgehend die Säugethiere als lebendig gebärende Vierfüsser ebenso speciell betrachtet wie die Vögel und übrigen Thierklassen. Bis zum Entwurfe eines eigentlichen Systemes erhob sich der

grosse Philosoph nicht, wohl aber charakterisirt er scharf genug die Säugethiere als eine einheitliche Gruppe durch das Lebendiggebären und die vier Füsse, durch die Haare und die Zitzen. Dass die walfischartigen Thiere bei ihrer Lungenathmung, dem Lebendiggebären und der Milchabsonderung keine vier Füsse haben, nöthigte ihn, dieselben als eigenthümliche Gruppe von den Säugethieren, zugleich aber auch von den Fischen abzusondern. Auch von den Fledermäusen hatte er bereits erkannt, dass sie ihre Jungen im Uterus entwickeln und lebendig gebären, er unterschied sie bei Betrachtung ihres Flugvermögens auch ganz bestimmt von den Vögeln, ohne sie jedoch andererseits seinen Vierfüssern einzuordnen, wogegen er die Affen trotz ihrer vielfachen Aehnlichkeiten von dem Menschen scheidet und den Tetrapoden zuweist.

Bei dem mangelnden Bedürfniss eines scharf gegliederten Systemes ordnete Aristoteles die ihm bekannten (etwa 75) Säugethiere auch nicht nach Familien, Gattungen und Arten im Sinne der systematischen Zoologie, wohl aber gruppirte er sie bei der vergleichenden Betrachtung ihres Körperbaues nach der Anzahl der Zitzen, der innen oder aussen liegenden Geschlechtstheile, der Haarbedeckung und Hörner, nach der Beschaffenheit der Zähne und Füsse und nennt alle weitere Gruppen γενος, die engeren und engsten ειδος. Seine anatomischen Untersuchungen hatten weniger eine Unterscheidung der Säugethiere untereinander als vielmehr physiologische Ermittelungen und Aufstellung allgemeiner Bildungsgesetze zum Zweck. So manche specielle Thatsache diese ersten Zergliederungen auch kennen lehrten, so überraschen sie andererseits doch zugleich durch ihre Unvollkommenheit. Beispielsweise erkannte Aristoteles noch nicht den Unterschied von Arterien und Venen, noch nicht den Kreislauf des Blutes, den Unterschied von Nerven und Sehnen, den Zusammenhang zwischen Nerven und Gehirn.

Dieser erste glückliche Anfang einer sorgfältigen Betrachtung des äusseren Körperbaues und der anatomischen Zergliederung der Säugethiere fand fast zwei Jahrtausende hindurch keine Fortführung. Was überhaupt noch aus dem klassischen Alterthume, von griechischen und römischen Schriftstellern über Säugethiere uns überliefert worden ist, bleibt im Gegentheil weit hinter Aristoteles' Forschungen und Beobachtungen zurück. Erwähnung verdient von allen nur die zwar mit ganz erstaunlichem Fleisse aber zugleich ohne jegliche Kritik und eigene Sachkenntniss compilirte Naturgeschichte des Plinius. Er reiht in seinem siebenten Buche an die Beschreibung des Menschen die der Landthiere und beginnt mit dem Elephanten als dem grössten und durch seine Fähigkeiten dem Menschen am nächsten stehenden Thiere, berichtet überhaupt aber über die Säugethiere mehr Faseleien als auf Beobachtungen gestützte Wahrheiten.

Aus der tiefen Finsterniss der folgenden Jahrhunderte tauchen nur ganz vereinzelte Zeichen zoologischer Thätigkeit auf, so im Anfang des siebenten Isidor von Sevilla, der im 12. Buche seiner Origines einiges über Säugethiere aus den griechischen und römischen Schriftstellern zu-

sammengetragen hat, dann die verschiedenen Ausgaben des Physiologus, welche hauptsächlich die in der Bibel erwähnten Säugethiere besprechen, und Avicenna's Commentar über Aristoteles' Thierkunde.

Im dreizehnten Jahrhundert erst macht ein regeres Interesse sich bemerklich, zunächst in einem aufmerksamen Studium der aristotelischen Thierkunde, über welches uns zwei Schriften erhalten sind. Thomas von Cantimpre (1186—1263) gab in seinem Buche de naturis rerum eine menschliche Anatomie und die Naturgeschichte von 110 vierfüssigen Thieren. Einflussreicher waren die gleich eng an Aristoteles sich anlehnenden und über dessen Standpunkt nicht hinausgehenden 26 Bücher über die Thiere von Albertus Magnus (1193—1280). Dessen Zeitgenosse Vincenz von Beauvais († 1264) widmete zwar in seinem Naturspiegel den Zug- und Zuchtthieren und einigen andern Säugethieren ein besonderes Buch, förderte aber als blosser Compilator dadurch die Kenntniss nicht im geringsten. In diese Zeit fällt die erste wissenschaftliche Reise, Marco Polo brachte aus Asien über mehrere Säugethiere neue und interessante Nachrichten nach Europa.

Wieder zwei Jahrhunderte des Stillstandes und dann auch noch enges, aber nicht mehr blindes und urtheilsloses Anlehnen an die Arbeiten des Stagiriten. Der Londoner Arzt, Ed. Wotton, gab im 5. Buche seiner Schrift de differentiis animalium (1552) nach einer anatomischen Darstellung eine Eintheilung der lebendig gebärenden Vierfüsser in Spaltfüsser, Zweihufer und Einhufer, die Walthiere aber mit den Fischen als blutführende Wasserthiere zusammenfassend. Er unterschied die einzelnen Säugethiere viel schärfer als Aristoteles und stellt meist auch die untereinander verwandten Formen zusammen. Gleichzeitig mit diesem Buche erschien die erste deutsche Zoologie, Conrad Gessners auf eine gründliche und umfassende Kenntniss der gesammten Literatur gestützt, mit Hilfe vielseitiger eigener Beobachtungen und gesunder Kritik bearbeitete Historia animalium (1551 und Icones animalium 1553), deren erster Band die Quadrupeda vivipara behandelt. Gessner wollte nur ein encyclopädisches Nachschlagebuch liefern, fasste daher das damalige gesammte Wissen auch über die Säugethiere aber mit kritischer Sichtung und Einfügung der eigenen sehr verdienstlichen Beobachtungen zusammen. Lediglich der Nützlichkeit halber sind die Beschreibungen alphabetisch nach den lateinischen Thiernamen geordnet, häufig jedoch die verwandten Thiere zusammengefasst, aber ohne Gattungen, Familien und höhere Gruppen aufzustellen. Diesem gelehrtesten Zoologen seines Jahrhunderts reihen sich noch zwei Compilatoren an, durch deren Schriften indess die Kenntniss der Säugethiere nicht erweitert worden ist: Ulysses Aldrovandus (1522—1608), der die Säugethiere nur nach ganz oberflächlichen Merkmalen ordnete, und Joh. Jonstone (1603—1675), welcher seine kritiklosen kurzen Beschreibungen der Säugethiere mit den ersten sehr sauber und sorgfältig in Kupfer gestochenen Abbildungen begleitete.

In eben dieser Periode wurde die Kenntniss besonders der ausser-

europäischen Säugethiere beträchtlich erweitert. So verbreitete sich C. Clusius (1526—1608) in seinen Exotica z. B. über Pteropus, Dasypus, Bradypus und Manatus, Oviedo y Valdy zuerst über Didelphys, Franc. Hernandez sammelte von 1593—1600 in Mexiko 40 Quadrupeden, welche später Lichtenstein systematisch zu bestimmen versuchte, Wilh. Piso und Georg Marcgrav machten viele neue Säugethiere (Historia naturalis Brasiliae 1648) aus Südamerika durch Beschreibungen und Abbildungen bekannt, denen gleichfalls Lichtenstein eine kritische Abhandlung widmete. In Afrika sammelte Joh. Leo († 1532) 20 Säugethiere, in Aegypten Prosper Alpinus, im südlichen Europa und Klein-Asien Peter Belon. Monographische Arbeiten z. Th. sehr verdienstliche lieferten Thomasius über das Sehvermögen des Maulwurfes (1659), W. Waldnag die Naturgeschichte des Hasen (1619) und O. Worm des Lemings mit Abbildung des Skelets und Gebisses (1653), Cajus über englische Hunderassen (1570), J. Lipsius und Kasp. Horn über den Elephanten (1604, 1619), Agricola über den Hirsch (1607), Fabius Colonna über das Nilpferd (1616), und C. Ruini bearbeitete die erste Anatomie des Pferdes (1618). — Die vergleichende Anatomie der Säugethiere förderten durch Detailuntersuchungen Volcher Coiter († 1600) und noch mehr Hieron. Fabricius († 1619). Diesen Einzelarbeiten folgte alsbald die erste wirkliche vergleichende Anatomie, denn als solche ist die Zootomia democritaea (1645) von Marc. Aurel. Severino zu betrachten, obwohl dieselbe ausdrücklich nur im Interesse einer gründlichen Kenntniss des menschlichen Körpers geschrieben worden ist. Severino zergliederte bereits 23 verschiedene Säugethiere. Als selbständige Wissenschaft und zum ersten Male unter ihrem heutigen Namen aber behandelte die vergleichende Anatomie Thom. Willis (1621—1675) und stützte in richtiger Würdigung ihrer Bedeutung auf dieselbe eine Eintheilung der Thiere. Seine Beschreibungen des Gehirnes von elf verschiedenen Säugethieren sind sehr genau, für den damaligen Standpunkt vollkommen. Eine zweite, vom teleologischen Standpunkte aus bearbeitete vergleichende Anatomie lieferte Claude Perrault in seiner Méchanique des animaux (1680). Weniger als diese beiden Forscher förderten Gerh. Blasius und Mich. Valentini durch ihre allgemeinen Schriften die Anatomie der Säugethiere.

So waren im Laufe des 17. Jahrhunderts zahlreiche neue Säugethiere und auch der anatomische Bau näher bekannt geworden, damit wurde nun auch das Bedürfniss nach einer sicheren Unterscheidung und einer übersichtlichen Gruppirung der Formen rege. Die erste Befriedigung desselben versuchte John Ray in seiner Synopsis der Vierfüsser und Schlangen (1693) zu gewähren, indem er den Begriff der Art mit strenger Definition und weitere Gruppen als Gattungen einführte, stets dem anatomischen Bau die verdiente Berücksichtigung zuwendend. Die Klasse der lebendig gebärenden Vierfüsser wurde schärfer als bei Aristoteles charakterisirt und in Huf- und Nagelthiere gesondert, erste in Ein- und Zweihufer, die Unguiculaten in solche mit verbundenen und solche mit getrennten

Fingern, letzte in die mit Plattnägeln (Affen) und die mit comprimirten Krallen, welche entweder mehre oder nur zwei Schneidezähne haben. Die Nothwendigkeit jede Art durch einen Namen zu fixiren empfand Ray leider noch nicht, und für die weitern Gruppen wählte er den jedesmaligen Vulgärnamen. Während dieser Zeit wurden die früheren Detailuntersuchungen fortgesetzt durch Mich. Sarrasin mit der Zergliederung nordamerikanischer Säugethiere, Edw. Tyson mit der des Schimpansens, eines Beutelthieres und Delphins, durch Blair mit der Beschreibung eines Elephantenskelets, Jussieu mit der des Hippopotamusschädels und von Monro durch ein neues Handbuch der vergleichenden Anatomie (1744). Auch die Sammlungen in fremden Welttheilen, in Asien, Afrika, Nord- und Südamerika erweiterten die Säugethierkunde in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts.

Was Ray nicht erreicht hatte, führte Linne für die ganze Naturgeschichte glücklich durch, nämlich eine bestimmte Terminologie, die scharfe Charakteristik der Arten und Gattungen mit binären Namen und deren Gruppirung in besondere Familien. Die erste Ausgabe seines Natursystems erschien 1735, die zwölfte und letzte von ihm selbst besorgte 1768. Anfangs theilte er die Säugethiere in fünf Ordnungen: Anthropomorphen, wilde Thiere, Glires, Jumenta und Pecora. Später wurden die Faulthiere von den Affen entfernt, dafür aber die Lemuren und Fledermäuse den Primaten eingeordnet. Die Ordnung der wilden Thiere (Ferae) umfasste die Fleischfresser, Insektenfresser, Beutelthiere und Fledermäuse, später wurden die letzten beiden abgesondert und für Schwein, Gürtelthier Insektenfresser und Beutelthiere die neue Ordnung Bestiae begründet auf die unbestimmte Anzahl der Schneidezähne, während die Bruta durch den Mangel der Schneidezähne charakterisirt werden. Zu den Glires gehörten ausser den eigentlichen Nagethieren noch die Spitzmaus und Beutelratte, welche später davon entfernt wurden. Die Ordnung der Jumenta umfasste Pferd, Nilpferd, Elephant und Schwein, später auch noch Rhinoceros, zuletzt in Belluae umgenannt wieder aus Pferd und Nilpferd. Die achte und letzte Ordnung enthält die Walthiere. Auch in der letzten Auflage führte Linne wieder erhebliche Aenderungen ein, indem er die Bestiae beseitigte, die Insektenfresser und Beutelthiere zu den Ferae versetzte, Schwein und Rhinoceros zu den Belluae verwies. Unter Linne's Namen und streng in dessen Sinne gehalten erschien 1788 noch eine 13. Ausgabe des Natursystems, bearbeitet von J. Fr. Gmelin, welche das bis dahin neugewonnene Material aufgenommen hat und die Säugethiere in sieben Ordnungen vertheilt. Von diesen begreifen die Primates: Homo, Simia, Lemur und Vespertilio, die Bruta: Rhinoceros, Elephas, Trichechus und die heutigen Edentaten, die Ferae alle Raubthiere nebst Didelphis, die Glires nur die wirklichen Nagethiere in zehn Gattungen, die Pecora alle Wiederkäuer, die Belluae: Equus, Hippopotamus, Tapirus und Sus, die Ceti endlich die Walthiere. Ueberhaupt werden von Gmelin 40 Gattungen mit 440 Arten charakterisirt.

Als Gegner des Linne'schen Systemes auch der Säugethiere trat in

Deutschland sogleich J. Th. Klein 1751 mit einer Anordnung und kurzen Naturgeschichte der Vierfüsser auf, die aber selbst für den damaligen Standpunkt so erstaunlich oberflächlich war, dass sie keine Beachtung finden konnte. Von einflussreichster Bedeutung dagegen war (Georges Louis Leclerc de) Büffons Naturgeschichte. Während nämlich Linne, um seine neue Methode für alle drei Naturreiche wirklich durchführen zu können, auch für die Säugethiere nur ganz kurze und scharfe Diagnosen zur Erkennung, zur systematischen Bestimmung ausreichend gegeben hatte, entwarf Büffon höchst anziehende Detailschilderungen der einzelnen Arten, zu welchen Daubenton († 1799) die anatomischen Untersuchungen lieferte. Diese Schilderungen beschränken sich nicht etwa auf die Gestalt, sondern erstrecken sich über das Naturell und die Lebensweise, auf die Beziehungen zur übrigen Natur und besonders zum Menschen, auf die geographische Verbreitung und steigern durch gelegentliche vergleichende Betrachtungen das angeregte Interesse zu einer tiefern Einsicht. Neben Büffon, der zwar als entschiedener Gegner der strengen Methodik Linne's sich offen erklärte, aber keineswegs consequent auf diesem Standpunkte beharrte, schloss in Frankreich an diese neue Systematik sogleich sich eng an M. J. Brisson mit seinem Règne animal divisé en IX classes (1756), in welchem er Zahl und Vorkommen der Zähne und Form der Gliedmaassen als wichtiges Merkmal zur Eintheilung der Säugethiere bezeichnete. Von einem solchen starren Festhalten an blos einzelnen Merkmalen entfernte sich Thom. Pennant, indem er in seiner synopsis of Quadrupeds (1771) den Gesammtcharakter der Arten zur Ermittlung ihrer Verwandtschaft in Betracht zog, bei der Eintheilung der Klasse freilich wieder nur die Form der Füsse für die Hauptgruppen, die Zähne und andere Merkmale für die untergeordneten verwendete. Auch Joh. Christ. Pol. Erxleben gab bei engem Anschluss an Linne's Classification im Allgemeinen in seinem Systema regni animalis, Mammalia 1777 meist ausführlichere, den Gesammthabitus berücksichtigende Diagnosen der Arten zugleich mit langen Verzeichnissen der Synonymen und literarischen Nachweise. Joh. Friedr. Blumenbach's fast gleichzeitig erschienenes Handbuch der Naturgeschichte schloss sich noch enger an Linne an und griff, soweit es in der Eintheilung der Säugethiere von dem Meister abwich, ganz fehl, was um so auffälliger ist, als Blumenbach die ersten akademischen Vorlesungen über vergleichende Anatomie (seit 1777) in Deutschland hielt und auch ein verdienstliches Handbuch für dieselbe schrieb. Joh. Ant. Scopoli nahm ausschliesslich den Bau der Füsse als Eintheilungsmoment und trennte also den Biber von den Nagern, die Otter von den Mustelinen, wogegen Gottl. Conr. Christ. Storr in seinem Prodrom einer Methode der Säugethiere (1780) den Fussbau nur für die drei Hauptgruppen zuliess und demgemäss die Säugethiere in solche mit Gehfüssen, mit Schwimmfüssen und mit Flossen sonderte, innerhalb dieser Gruppen aber die verwandtschaftlichen Beziehungeu viel richtiger als Scopoli erkannte. Verdienstlicher als all diese Arbeiten war für

die systematische Naturgeschichte überhaupt und für das Säugethiersystem im besondern Batsch's Versuch einer Geschichte der Thiere 1788, also gleichzeitig mit Gmelin's Natursystem. Batsch führte nämlich den neuen und sehr wichtigen Begriff der Familie in das System ein und charakterisirte besondere Familien innerhalb der Ordnungen: so löste er die reissenden Thiere in die Familien der Katzen-, Hunde-, Bären- und wieselartigen Thiere auf, nahm drei Familien der Insektenfresser an und führte den bis heute geltenden Namen der Marsupialia ein. Endlich ist noch aus dieser Zeit die umfangreichste deutsche Bearbeitung der Säugethiere zu erwähnen, Joh. Chr. Dan. v. Schreber's Naturgeschichte der Säugethiere, welche im Jahre 1775 begonnen von Schreber selbst bis zu seinem Tode, dann von Goldfuss fortgeführt und von Andr. Wagner vollendet, zugleich mit vier Supplementbänden und einem letzten 1855 zum Abschluss gebracht worden ist. Wie Büffon stellte auch Schreber sich die sorgfältige und möglichst erschöpfende Beschreibung aller einzelnen Arten und deren naturgetreue Abbildungen zur Aufgabe und ist durch diese mit den Wagner'schen Supplementen zu einer der wichtigsten Monographien über die Säugethiere überhaupt geworden. Die Classification im Allgemeinen, die Ordnungen und Familien sind keiner besonders eingehenden und kritischen Beleuchtung unterzogen worden.

Mit Linne's strenger Methode und klarer Systematik war die Möglichkeit gewonnen, die Einzelgestalten leicht wieder zu erkennen, in der immer mehr sich steigenden Manichfaltigkeit derselben sich zurecht zu finden und fremde, seither unbekannte Arten gehörigen Orts einzureihen. Dieser Fortschritt förderte und erweiterte denn auch schon in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Säugethierkunde in den verschiedensten Richtungen in erheblichem Maasse. Reiches und neues Material lieferten ihr die Reisen und Sammlungen in fernen Ländern, so die von Sonnerat, Banks, der beiden Forster, Molinas in Chili, Sparrmans in Afrika, Forskals in Kleinasien, Syrien und Arabien, Hasselquists in Palästina, Thunbergs in Südafrika, Osbecks in Ostindien und besonders die von der russischen Regierung ausgestatteten Reisen nach Central-Asien und Sibirien, welche S. G. Gmelin, Steller und Pallas unternahmen. Unter all diesen erwarb sich die grössten Verdienste durch seine mastozoologischen Arbeiten Pet. Sim. Pallas, indem er die Darstellungsweise Daubenton's und Büffon's mit der scharfen und strengen Methodik Linne's glücklich zu vereinigen wusste.

Auch die vergleichende Anatomie der Säugethiere wurde während dieser Periode ausser durch Daubenton und Pallas noch wesentlich bereichert durch die schönen Arbeiten von Peter Camper über den Elephanten, das Rennthier, Rhinoceros und den Orang-Utan, John Hunter's und ganz besonders durch Felix Vicq d'Azyr, welcher von der Idee der Einheit im Bau der Thiere ausgehend durch scharfsinnige Vergleichung der Organe bei den Wirbelthieren das Urmodell, den Urtypus derselben

suchte und als Endziel seiner Forschungen die Stütze der Physiologie ganz auf die vergleichende Anatomie erstrebte.

Mit dem Beginn dieses Jahrhunderts eröffneten die vergleichend anatomischen Arbeiten Georg Cuvier's (1769—1832) eine neue Periode der zoologischen Wissenschaft, an deren Förderung und Bedeutung die Mastozoologie unmittelbaren Antheil nahm. Cuvier's weit- und tiefgreifenden Untersuchungen wiesen eine streng gesetzmässige Einheit im Bau des Organismus überzeugend nach, ergaben jeden Organismus als ein einiges in sich abgeschlossenes Ganzes und construirten die specifischen und generischen und allgemeinern Typen. Nun erst war es möglich, aus jedem einzelnen Theile eines Säugethieres die ganze Gestalt, den Bau desselben zu construiren. Mit Hilfe dieses Gesetzes führte Cuvier seine in den Recherches sur les ossemens fossiles niedergelegten classischen Untersuchungen der vorweltlichen Säugethiere aus. Wenn auch einzelne fossile Knochen, zumal Schädel schon früher sicher erkannt worden waren: so fehlte doch jede nähere Einsicht in die verwandtschaftlichen Beziehungen der vorweltlichen Arten und Gattungen zu den lebenden, es mangelte noch jede Kenntniss der geographischen und geologischen Verbreitung, die Kenntniss zeitlich verschiedener Säugethierfaunen. Mit einer überraschenden Fülle neuer Säugethiergestalten schrieb nun Cuvier die bis dahin unbekannte geologische Geschichte der Säugethiere und löste durch dieselbe zugleich Fragen von allgemeinstem Interesse und höchster wissenschaftlicher Bedeutung. Seine glänzenden Resultate sind seitdem ununterbrochen fortgeführt und erweitert worden durch eine grosse Anzahl zum Theil noch jetzt thätiger Forscher, so um nur einige zu nennen, in Deutschland durch Goldfuss, Kaup, H. v. Meyer, Jäger, Andr. Wagner, Giebel, Fraas, in der Schweiz und Frankreich durch Pictet, Rütimeyer, Croizet und Jobert, Blainville, Marcel de Serres, Gervais, Lartet, Pomel, Duvernoy, in Belgien durch v. Beneden, in England alle überragend durch Rich. Owen, in Russland durch Fischer v. Waldheim, Eichwald, Nordmann, J. Fr. Brandt, in Indien durch Falconer, in Nordamerika durch J. Leidy, in Südamerika durch Lund und Burmeister. Die wichtigen Arbeiten dieser und anderer Paläontologen werden wir mehrfach Gelegenheit finden in unserer Darstellung speciell anzuführen.

Auch die neue Anregung, welche neben den nicht geringen Verdiensten von Geoffroy St. Hilaire Georg Cuvier in der vergleichenden Anatomie aller Thierklassen gegeben hatte, wirkte fruchtbringend und nachhaltig bis auf den heutigen Tag zugleich für den Fortschritt in der Anatomie der Säugethiere. Ganz in des Meisters Richtung und mit gleicher Hingebung arbeitete in Deutschland sein Schüler Joh. Friedr. Meckel, dessen reichhaltige und seitdem fortgepflegte Sammlung bei der nachfolgenden Darstellung fleissig benutzt werden wird. Sein Nachfolger am Pariser Museum, Ducrotay de Blainville dagegen suchte durch eine musterhafte Darstellung des Knochensystemes der Säugethiere, welche in

Deutschland früher schon und künstlerisch vollendeter — Pander und d'Alton ausgeführt hatten, des Meisters Verdienste auf diesem Gebiete allerdings vergeblich zu schmälern. Die Zahl der anatomischen Detailarbeiten über einzelne Arten und Gruppen von Säugethieren wie auch über die einzelnen Organe haben sich seit Cuvier in so reichem Maasse gehäuft, dass deren Aufzählung hier keinen Raum finden kann, viele aber in unsrer Darstellung gelegentlich erwähnt werden müssen. Unter allen noch jetzt thätigen Forschern erwarb sich auch auf diesem Gebiete durch die gründlichsten und vielseitigsten Untersuchungen die höchsten Verdienste seit Cuvier Rich. Owen.

Die wesentlich aus der glücklichen Verschmelzung der Zoologie mit der vergleichenden Anatomie und Paläontologie hervorgegangenen reformatorischen Arbeiten Cuviers für das Gesammtgebiet der Zoologie gestalteten auch das System der Säugethiere alsogleich um. In seinem Règne animal (1817 und 1829) sonderte er selbst die Klasse in neun Ordnungen; nämlich in Bimana, Quadrumana, Ferae, welche in die Chiroptera, Insectivora, Carnivora (Plantigrada, Digitigrada, Amphibia) sich auflösen, ferner in Marsupialia, Rodentia, Edentata, Pachydermata, Ruminantia, Cetacea. Diese durch den Fussbau und die Eigenthümlichkeiten des Gebisses charakterisirten und auf den Gesammtbau begründeten Ordnungen bezeichnen einen grossen und glücklichen Fortschritt in der Auffassung der Morphologie der Säugethiere. Als völlig neue Gruppen erscheinen die Edentaten, Pachydermen und Ruminanten, in neuer Gliederung ihrer typischen Mannichfaltigkeit die Raubthiere. Diese der gewonnenen gründlichen Kenntniss naturgemässer erscheinende Eintheilung fand denn auch fast allgemeine Aufnahme, zumal in Deutschland, wo dieselbe in nur einigen Punkten modificirt noch gegenwärtig ihre Vertreter hat. — Die von Oken vertretene natur-philosophische Richtung der systematischen Naturgeschichte förderte die Kenntniss der Säugethiere gar nicht.

Nur ein Moment hatte Cuvier in seiner Systematik nicht gebührend berücksichtigt, nämlich die Entwickelungsgeschichte und mit dieser griff auch alsbald sein Nachfolger und Gegner, Blainville, das Säugethiersystem an. Erst seit dem Anfange dieses Jahrhunderts war der Entwicklung der Wirbelthiere und besonders der Säugethiere eine ernste und allseitige Aufmerksamkeit zugewendet worden. W. Hunter, Oken, Bojanus, Meckel, Rosenmüller, C. E. v. Baer, M. H. Rathke, Eschricht u. v. A. verbreiteten unerwartetes Licht über die allmählige Entwicklung der einzelnen Organe und der Körpergestalt, ihnen folgte dann um wenigstens einen der heutigen zu nennen, Th. L. W. Bischoff mit seinen schönen Monographien der Entwicklung einzelner Säugethiere. Für die Systematik der Säugethiere waren es zunächst die Schnabel- und dann die Beutelthiere mit ihrer ganz eigenthümlich abweichenden Entwicklung. Sie veranlassten Blainville, die Klasse anfangs in zwei und später in drei gleichwerthige Reihen, in die Monodelphen, Didelphen und Ornithodelphen aufzulösen. Diesen blossen Versuch führte dann auf sehr umfassende und

gründliche Untersuchungen gestützt Rich. Owen durch und theilte (1841) die sämmtlichen Säugethiere in Placentale und Implacentale, welch' letzte eben nur die Beutelthiere und Monotremen, während die ersten alle übrigen begreifen. Diese Owen'sche Eintheilung, in welcher zugleich die Hufthiere auf Grund der zahlreich entdeckten vorweltlichen Typen ganz abweichend gruppirt werden mussten, haben die meisten gegenwärtig thätigen Zoologen angenommen. Viele andere Versuche der letzten Jahrzehnte die Säugethiere blos nach einem einzigen Organe zumal nach Eigenthümlichkeiten des Gehirnes zu classificiren, fördern wohl die Einsicht in die vielfachen Beziehungen der Säugethiere untereinander, können aber als nur ganz einseitige die natürliche Verwandtschaft und die Dignität der Gruppen nicht sicher begründen.

Neben diesen allgemein systematischen, anatomischen, physiologischen und paläontologischen Arbeiten auf dem Gebiete der Mastozoologie steigerte sich in unserm Jahrhundert die Thätigkeit zur Kenntniss der einzelnen Gattungen und Arten, deren Verbreitung, Lebensweise, Naturell fort und fort. So hat sich denn die Anzahl der Arten nach der allgemeinen Auffassung des Artbegriffs bereits verfünffacht nnd da wie für die übrigen Thierklassen so auch für die Säugethiere der Gattungsbegriff als solcher leider meist ganz aufgegeben worden ist und Gattungen nur noch als künstliche, durch irgend ein einzelnes und beliebiges Merkmal gekennzeichnete Gruppen von Arten gelten: so ist deren Anzahl verzehnfacht. Häufiger als im vorigen Jahrhundert wurden wissenschaftliche Reisen theils von den Regierungen ausgerüstet, theils von einzelnen Forschern ausgeführt, und durch diese in allen Welttheilen und Zonen die Säugethiere beobachtet, gesammelt und den gründlichen Untersuchungen zugeführt. An allen wissenschaftlichen Sammelpunkten entstanden Museen, in welchen den Säugethieren nächst den Vögeln eine ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, zoologische Gärten wurden errichtet und in denselben lebende Säugethiere zur wissenschaftlichen Verwerthung unterhalten. So haben sich die mastozoologischen Arbeiten nach allen Richtungen von Jahr zu Jahr in so reichem Maasse gehäuft, dass wir hier nicht einmal die Namen der Autoren aufzählen können, vielmehr nur auf die einschläglichen Abschnitte in den Bibliographien von Engelmann und Carus und auf die bezüglichen zoologischen und anatomischen Jahresberichte verweisen müssen. Nur einige der wichtigsten Schriften mögen hier angeführt werden.

3. Literatur.

Gesner, Conr., Historiae animalium liber I de quadrupedibus viviparis. Tiguri 1551. Fol. und Icones animalium Quadrupedum viviparorum et oviparorum. Tiguri 1553. Fol.

Erxleben, Joh. Chr. Polycr., Systema regni animalis. Class. I. Mammalia. Lipsiae 1777. 8°.

Gmelin, Jo. Friedr., Caroli a Linne Systema Naturae. Tom. I. Lipsiae 1788. 8°.

Schreber, Joh. Christ. Dan. v., Naturgeschichte der Säugethiere. Fortgesetzt von **Joh. Andr. Wagner.** Erlangen und Leipzig 1775—1855. 7 Bde. und 5 Supplbde. 4°.

Buffon, G. L. Leclerc comte de, Louis J. Marie Daubenton, Histoire naturelle, générale et particulière. Vol. IV—XV. Paris 1753—1767. 4°.

Geoffroy St. Hilaire, Et., et Fréd. Cuvier, Histoire naturelle des Mammifères avec les figures originales enluminées etc. 3 vol. gr. Fol. Paris 1819—1835.

Lichtenstein, M. Heinr. Karl, Darstellung neuer oder wenig bekannter Säugethiere in Abbildungen und Beschreibungen von 65 Arten. Berlin 1827—1834. Fol. — Ausserdem viele Monographien in den Abhandlungen der Berliner Akademie seit dem Jahre 1838—1855.

Schinz, Heinr. Rud., systematisches Verzeichniss aller bis jetzt bekannten Säugethiere oder synopsis Mammalium nach dem Cuvier'schen Systeme. Solothurn 1844, 45. 2 Bde. 8°. — Monographien der Säugethiere mit Abbildungen nach der Natur etc. Zürich 1843—52. 4°.

Oken, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände. VII. 2. Säugethiere. Stuttgart 1838. 8°.

Temminck, C. J., Monographies de Mammalogie, ou description de quelques genres de Mammifères etc. 2 voll. Paris et Leyde 1825—1839. 4°.

Waterhouse, G. R., Natural history of the Mammalia. vol. I. II. London 1845, 1848. 8°.

Fraser, Louis, Zoologia typica; or figures of new and rars Mammals and Birds etc. London 1848, 1849. Fol.

Giebel, C. G., die Säugethiere in zoologischer, anatomischer und paläontologischer Beziehung umfassend dargestellt. Leipzig 1855. 8°.

Owen, R., on the characters, principles of division and primary groups of the class Mammalia — Journ. Proceed Linn. Soc. 1858. II. 1—37.

Milne Edwards, H. et A., Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Mammifères. Paris 1868 seq. 4°.

Cuvier, Georg, Recherches sur les ossemens fossiles. 2. édit. 5 voll. Paris 1821—24. 4°. — 4. édit. par Laurillard. 10 voll. 8°. 2 voll. 4°. Paris 1835—37.

Blainville, H. M. Ducrotay de, Ostéographie ou déscription iconographique comparée du squelette et du système dentaire etc. Fasc. 1—27. Paris 1839—52. gr. Fol.

Giebel, C. G., Fauna der Vorwelt. Bd. I. Säugethiere. Leipzig 1847. 8°.

Bronn, H. G., Lethaea geognostica oder Abbildung und Beschreibung etc. 3. Aufl. Bd. III. Mollassen-Periode. Stuttgart 1854—56. 8°.

Owen, Rich., Palaeontology or a systematic summary of extinct animals. Edinburgh 1860. 8°.

Goldfuss, G. Aug., osteologische Beiträge zur Kenntniss verschiedener Säugethiere der Vorwelt. I. II. Bonn 1821, 1823. 4°

Jaeger, G. Fr., über die fossilen Säugethiere, welche in Würtemberg in verschiedenen Formationen aufgefunden worden sind. Stuttgart 1835, 1839. Fol. und Bonn 1850. 4°.

Kaup, J. J., déscription d'ossemens fossiles de mammifères inconnus jusqu' à présent qui se trouvent au muséum grand ducal de Darmstadt. Darmstadt 1832—35. Fol. et 4°. — Und Beiträge zur nähern Kenntniss der vorweltlichen Säugethiere. Darmstadt 1854—59. 4°.

Meyer, H. v., Die fossilen Knochen und Zähne von Georgensgmünd im: Museum Senkenbergianum I — und zahlreiche Abhandlungen in Nova acta Leopoldina, Palaeontographica, Bronn's neuem Jahrbuch f. Mineral.

Wagner, Joh. Andr., Urweltliche Säugethiere aus Griechenland in Abhandlungen d. Münchner Akademie 1843. 1850. 1857.

Lund, P. W., Blik paa Brasiliens Dyrverden för sidste Jordomvaeltning. Kjöbenhavn 1841. 42. 4°.

Falconer, Hugh, and **Pr. T. Cautley,** Fauna antiqua sivalensis, being the fossil Zoology of the sevalik hills in the North of India. London 1846—49. Fol. — Descriptive Catalogue of the fossil remains of vertebrata from the Sevalik Hills etc. London 1860. 8°.

Gervais, Paul, Zoologie et Paleontologie françaises, nouvelles recherches sur les animaux vertébrés etc. 2. édit. Paris 1859. 4°.

Owen, Rich., History of british fossil Mammals and Birds. London 1846. 8°. — Descriptive and illustrated Catalogue of the fossil organic remains of Mammalia and Aves contained in the Museum of the royal college of surgeons of England. London 1845. 4°. — Und viele Monographien in verschiedenen periodischen Schriften.

Leidy, Jos., Description of the remains of extinct Mammalia from Nebraska territory. Philadelphia 1852. 4°.

Nordmann, Al. v., Palaeontologie Süd-Russlands. Helsingfors 1858—60. 4°.

Burmeister, H., Anales del Museo publico de Buenos Aires. Buenos Aires 1864—73. I—XI. Fol.

Gaudry, A., Animaux fossiles et Geologie de l'Attique. Paris 1864—68. Fol.

Cuvier, Georg, Leçons d'anatomie comparée, récueillies et publiées sous ses yeux par G. Duméril et G. L. Duvernoy. 2. édit. 8 voll. Paris 1836—44. 8°.

Meckel, Joh. Friedr., System der vergleichenden Anatomie. 6 Bde. Leipzig 1821—33. 8°.

Carus, Carl Gust., Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie. Leipzig 1826—55. Fol.

Stannius, H., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Berlin 1846. 8.

Gegenbaur, Carl, Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Leipzig 1859. 8°.

Owen, Rich., on the anatomy of vertebrates. vol. II. III. London 1866. 68. 8°.

Milne Edwards, H., Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. Paris 1857—64. 8 voll. 8°.
Todd, Rob. B., the cyclopaedia of anatomy and physiology. London 2836—44. 3 voll. 8°.
Gurlt, Ernst Friedr., Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. 2 Bde. 4. Aufl. Berlin 1860. 8°. — Anatomische Abbildungen der Säugethiere. Berlin 1824—33. Fol. Suppl. Berlin 1848. Fol.
Leyh, Fr. A., Handbuch der Anatomie der Hausthiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. 2. Aufl. Stuttgart 1859. 8°.

Zimmermann, Eberh. Aug. Wilh., geographische Geschichte des Menschen und der allgemein verbreiteten vierfüssigen Thiere. Leipzig 1778. 80. 2 Bde. 8°.
Wagner, Andr., die geographische Verbreitung der Säugethiere. München 1851. 4°.
Schmarda, Ludw. K., die geographische Verbreitung der Thiere. Wien 1853. 3 Bde. 8°.
Murray, Andrew, the geographical distribution of Mammals. London 1866. 4°.
Blasius, J. H., Fauna der Wirbelthiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. I. Säugethiere. Braunschweig 1854. 8°.
Bonaparte, C. L., Catalogo metodico del Mammiferi europaei. Milano 1855. 4°.
Fatio, Faune de Vertébrés de la Suisse. I. Mammalia. Genève 1869. 8°.
Nilsson, Sv., Illuminerade Figures till Skandinaviens Fauna med Text utgifne. Lund 1831—40. 4°.
Brandt, J. F., Beiträge zur näheren Kenntniss der Säugethiere Russlands. — Mém. acad. St. Petersburg 1855. 4°.
Pallas, Pet. Sim., Zoographia rossoasiatica sistens omnium animalium in extenso imperio rossico etc. Lipsiae 1831—42. 4°.
Schrenck, L. v., Reisen und Forschungen im Amurlande. Bd. I. St. Petersburg 1858. 4°.
Cantor, T., Catalogue of Mammalia inhabiting the Malayan Peninsula and Islands. Calcutta 1846. 8°.
Siebold, Ch. Fr. v., Fauna japonica sive descriptio animalium quae in itinere per Japoniam collegit, conjunctis studiis C. F. Temminck et H. Schlegel. Mammalia. Lugd. Bat. 1844. Fol.
Middendorff, A. Th. v., Reise durch den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843. 44. II. Zoologie. Th. 2. St. Petersburg 1853. 4°.
Jerdon, the Mammals of India. Roorkee 1867. 8°.
Schlegel, H., u. **Jul. Müller**, Verhandelingen over de natuurlyke geschiedenis der nederlandsche overzeesche Bezittingen. Zoologie. Mammalia. Leyden 1840—44. Fol.
Gray, John Edw., Illustrations of Indian Zoology. London 1830—34. 2 voll. Fol.
Rüppell, Wilh. Pet., Atlas zu der Reise im nördlichen Africa. I. Säugethiere. Frankfurt a. M. 1826. Fol. — Neue Wirbelthiere zur Fauna von Abyssinien. Frankfurt a. M. 1835—40. Fol.
Ehrenberg, Chr. Gottfr., et **Fr. Gust. Hempisch**, Symbolae physicae s. icones et descriptiones Mammalium etc. quae ex itinere per Africam borealem et Asiam occidentalem studio nova aut illustr. redierunt. Dec. I. II. Berolini 1828. Fol.
Peters, Wilh. C. H., Naturwissenschaftliche Reise nach Mossambique in den Jahren 1842—48 ausgeführt. I. Bd. Säugethiere. Berlin 1852. 4°.
Schlegel, H., et **Fr. Pollen**, Recherches sur la Faune de Madagascar et de ses dépendances. Mammifères. Leyde 1868. 4°.
Smuts, J., Dissertatio exhibens enumerationem Mammalium capensium. Lugd. bat. 1832. 4°.
Smith, Andrew, Illustrations of the Zoology of South Africa, consisting chiefly of figures and descriptions of the objects of natural history etc. London 1840—45. 4°.
Temminck, C. J., Esquisses zoologiques sur la côte de Guiné. Mammifères. Leyden 1853. 8°.
Pucheran, Documents relatifs à la Mammalogie du Gabon. Archives du Mus. Hist. nat. X. Paris 1858. 4°.
Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840—42. Tom. XVI. Mammalogie par Levaillant. Paris.
Audubon, J. J., the Quadrupeds in North-America. Philadelphia 1843—49. 8°. 3 voll. — New-York 1854. 8°.
Baird, Sp. F., Mammals of North America, the description of Species etc. Philadelphia 1859. 4°.
Wied, Max Prinz v., Reise durch Nordamerika. Coblenz 1838—43. 2 Bde. 4°.
Richardson, John, Fauna boreali-americana; or the Zoology of the northern parts of british America etc. vol. I. Quadrupeds. London 1829. 4°.
Ramon del Sagra, Histoire physique, politique et naturelle de l'île de Cuba. Mammifères. Paris 1840. 8° et Fol.
Wied, Max Prinz v., Reise nach Brasilien in den Jahren 1815—17. 2 Bde. Frankfurt 1820. 4°. — Beiträge zur Naturgeschichte Brasiliens. II. Bd. Säugethiere. Weimar 1826. 8°.
Castelnau, Francis de, Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud etc. pendant les années 1844—47. Mammifères par P. Gervais. Paris 1855. 4°.
d'Orbigny, Alc., Voyage dans l'Amérique méridionale exécuté dans le cours 1826—33. vol. IV. Mammifères. Paris 1844. 4°.

Tschudi, J. J. v., Untersuchungen über die Fauna Peruana auf einer Reise in Peru während der Jahre 1838—42. St. Gallen 1844—46. 4°.
Burmeister, Herm., Systematische Uebersicht der Thiere Brasiliens. I. Th. Säugethiere. Berlin 1854. 8°. — Erläuterungen zur Fauna Brasiliens, enthaltend Abbildungen und ausführliche Beschreibungen etc. Berlin 1856. Fol.
Gay, Claude, Historia fisica y politica de Chili segun documentos adquiridos en esta republica durante doze anos etc. Zoologia I. Mamiferos. Paris 1847. 8° et Fol.
Gould, John, The Mammals of Australia. London 1845—60. 3 voll. Fol.
Freycinet, Louis de, Voyage autour du monde sur les Corvettes de l'Uranie et la Physicienne pendant les années 1817—20. vol. III. Zoologie. Paris 1824. Fol.
Duperrey, L. J., Voyage autour du monde sur la Corvette de la Coquille pendant les années 1822—25, Zoologie. 2 voll. Paris 1829. 4°. Fol.
Bélanger, Charles, Voyage aux Indes orientales par le Nord de l'Europe, les provinces du Caucase etc. Zoologie. Paris 1831—44. 8°.
Darwin, Charles, The Zoology of the Voyage of H. M. S. Beagle during the years 1832—36. Mammalia by R. Owen and G. B. Waterhouse. London 1844. 8°.
Dupetit-Thouars, Abel, Voyage autour du monde sur la frégatte la Venus pendant les années 1836—39. Zoologie. Paris 1841—44. 8°. Fol.
Gaimard, Paul, Voyage de la commission scientifique du Nord pendant les années 1838—40. Zoologie. 3 voll. Paris 1842—45. 8°. Fol.
Dumont d'Urville, J., Voyage au Pole sud et dans l'océanie sur les Corvettes l'Astrolabe et la zélée pendant les années 1837—40. Zoologie III. Mammifères. Paris 1853. 8.° Fol.
Richardson, John, and **J. E. Grey**, the Zoology of the voyage of Erebus and Terror during the years 1839—42. London 1845. 4°.
Laplace, Voyage autour du monde de la Corvette de S. M. la Favorite exécuté pendant les années 1830—32. Zoologie 1 vol. Paris 1833—35. 8°.
Wilkes, Charles, Exploring Expedition United States. Mammalogy by John Cassin. Philadelphia 1858. 4°. Fol.

II. Allgemeiner Organisationsplan.

Dem allgemeinen Plan des Wirbelthiertypus ganz entsprechend, bildet auch bei den Säugethieren das centrale Nervensystem eingeschlossen in die knöcherne Wirbelsäule die Achse des Körpers, welche allermeist eine horizontale, seltener eine schräg aufgerichtete, nie eine völlig senkrechte Stellung wie bei dem Menschen hat. Das vordere Ende des centralen Nervensystemes ist wieder das von der stets völlig knöchernen und allseitig umschliessende Hirnschale umgebene viertheilige Gehirn, in dessen unmittelbarer Umgebung die Sinnesorgane symmetrisch vertheilt sind und zwar die Augen vorn an den Seiten, die Gehörorgane hinten an der Unterseite mit seitlichen äussern Oeffnungen und Geruchs- und Geschmacksorgan vorn in der Mittellinie. Hier liegen auch die Kiefer, den Eingang zum Ernährungssystem dienend.

Der unmittelbar hinter dem Schädel gelegene Theil der Achse oder der Anfang der eigentlichen Wirbelsäule ist frei und trägt keine besondere Organe, scheidet vielmehr nur den Schädel als edelsten Theil behufs freiester Beweglichkeit von dem für das Ernährungssystem bestimmten grossen Rumpfe. Dieser sondert sich im Knochengerüst schärfer als bei den andern Wirbelthieren in einen vordern und einen hintern Abschnitt, in Brust und Bauch. Zu deren Umgrenzung dienen stets an der Wirbelsäule beweglich angelenkte, einfache Rippen, deren vordere mittelst besonderer Knorpel an das Brustbein sich ansetzen, während die hintern kürzer werdend mit ihren Enden unter einander verbunden sind. Das

niemals fehlende Brustbein besteht aus einer Reihe einfacher Knochenkörper nur vorn in der untern Mittellinie des Rumpfes, also der oben gelegenen Wirbelsäule parallel gerichtet. Dieser vordere von den sogenannten wahren Rippen und dem Brustbein seitlich und unten begrenzte Brustkorb birgt nur das Athemorgan und die Centraltheile des Kreislaufes, die Lungen und das Herz. Eine senkrechte muskulöse Wand scheidet diese Brusthöhle von der hintern Rumpf- oder der Bauchhöhle, welche seitlich und unten nur von den muskulösen Bauchwandungen umgrenzt wird und von dem sehr entwickelten reich gegliederten Verdauungssystem eingenommen wird. Hinten geht die Bauchhöhle ohne scharfe Abgrenzung in die Beckenhöhle über, welche durch den hintern Gliedmassengürtel knöchern umwandet, die Harn- und Fortpflanzungsorgane birgt. Vorn und hinten stützt sich der nur innerlich in Brust-, Bauch- und Beckenhöhle gegliederte Rumpf auf die vordern und hintern Gliedmassen. Der knöcherne Gürtel der vordern Extremitäten besteht allgemein nur aus dem obern Quadranten oder Schulterblatt, zu welchem aber oft noch ein unterer Quadrant, das Schlüsselbein, in sehr verschiedenen Graden der Ausbildung hinzukommt, und nur allein bei den Schnabelthieren sind zwei untere Quadranten vollkommen entwickelt, wie bei allen Vögeln. Die Vordergliedmassen selbst bestehen bei allen Säugethieren aus dem einfachen Oberarm, aus zwei Vorderarmknochen, zwei Reihen kleiner Handwurzelknochen und einem bis fünf parallel gelegenen Mittelhandknochen, an welchen eben so viele ein- bis dreigliedrige, nur bei den Walen vielgliedrige Zehen gelenken. Der hintere Extremitätengürtel oder das Becken setzt sich den übrigen Wirbelthieren entsprechend jederseits aus dem vorderen Hüft- oder Darmbeine, dem hintern und untern Sitz- und dem vordern und untern Schambeine zusammen. Wo diese drei Theile zusammentreffen und innig mit einander verschmelzen, liegt die Pfanne, in welcher der kugelige Kopf des Oberschenkels gelenkt. An dessen unteres Ende legen sich beweglich die beiden Knochen des Unterschenkels und an diesem der ganz wie die Hand gegliederte, aber in der Ausführung seiner einzelnen Formen eigenthümlich abweichende Fuss. Eine meist sehr volle und kräftige Muskulatur zur Bewegung des reich und leicht gegliederten Knochengerüstes bildet dasselbe und giebt dem Säugethiere die äussere Form, welche gewöhnlich durch ein Haarkleid ihre besonders eigenthümliche Erscheinung erhält.

Je nach den äussern Lebensbedingungen nun, an welche die Existenz des Säugethieres gebunden ist, ändert die Ausführung des eben skizzirten allgemeinen Planes vielfach und mehr oder minder erheblich ab. Während die Fische streng für das Wasserleben, die Vögel ebenso streng für das Luftleben, die Amphibien als amphibiotische organisirt sind, vertreten die Säugethiere als vollkommenster Typus der Wirbelthiere das Landleben. Die höchste Stufe der Organisation kennzeichnen sie durch die gleichmässig vollkommenste Entwicklung und harmonische Ausbildung aller Organsysteme, durch die scharfe Gliederung des Körpers, die strenge

Gegensätzlichkeit und Abhängigkeit der einzelnen Körperabschnitte und Theile von einander. Für das Landleben organisirt erscheinen sie ausser durch die Lungenathmung durch die Schwere und Festigkeit ihres Knochengerüstes, dessen reiche Gliederung eine entsprechende Muskulatur bedingt, und durch die typische Anlage und Ausführung der Glieder selbst. Die Mehrzahl der Säugethiere ist in Wirklichkeit auch streng landbewohnend und nur diese sind vollendet in ihrer Gestalt. Je weiter sie nun von dieser ihre Typusanlage bestimmenden Existenzbedingung sich entfernen und andern Lebensweisen sich anbequemen, um so mehr schwindet auch das Ebenmaass, die vollendete Harmonie in den Körperformen, in erster Linie das Verhältniss der Körpermasse und Grösse zu den Gliedmassen. Die unterirdisch lebenden, die kletternden und flatternden sinken in demselben Masse unter die mittle Körpergrösse hinab wie entgegengesetzt die an das Wasser gefesselten über dieselbe hinausgehen. Gleichzeitig bildet sich ein steigerndes, immer grelleres Missverhältniss in den Gliedmassen aus. Schon bei den typischen Kletterern, den Affen und Faulthieren, verlängern sich die Gliedmassen übermässig und bei den flatternden Fledermäusen wird der kleinste Körper von den grössten, ausgedehntesten Flatterorganen bewegt. Umgekehrt verkürzen sich die Beine bei den kleinen unterirdisch lebenden Gestalten und noch auffallender wird dieses Missverhältniss durch die erstaunliche Grössenzunahme des Körpers bei den strengen Wasserbewohnern oder Cetaceen, welche bei der Beweglichkeit ihres Lebenselementes doch ohne die geringste Beschränkung ihrer eigenen Locomobilität sogar die hintern Gliedmassen ganz verlieren. So spielt die Körpergrösse der Säugethiere zwischen ungleich weitern Extremen als die der Vögel, nicht minder zugleich das Grössenverhältniss zwischen Körper- und Gliedmassen, die Entwicklung und Bildungsverhältnisse der Extremitäten selbst. Diesen vielfach und erheblich schwankenden Formen entsprechend ändert auch deren äussere Erscheinung. Bei den Vögeln, gleichviel ob sie mit dem ausgezeichnetsten Flugvermögen begabt oder mit völlig verkümmerten Flügeln an den Boden oder an das Wasser gefesselt sind, stets ein Federnkleid: bei den Säugethieren dagegen werfen einzelne das sonst allgemeine Haarkleid gänzlich ab und erscheinen völlig nackt, andere verwandeln dasselbe in ein starkes Stachelkleid oder gar in knochenharte Schuppen und Schilder. Wie die Gliedmassen im Verhältniss zum Körper ungewöhnlich schwanken, nicht minder die einzelnen Körperabschnitte unter einander.

Der Kopf tritt nur bei den riesenhaften Cetaceen und zwar in ein ganz ungewöhnliches Verhältniss zum Rumpfe, indem er bis ein Drittheil der Gesammtlänge des Thieres einnimmt bei entsprechender Dicke und ohne dass die äussern Organe, wie Ohren, Augen, Nase und Lippen, besonders hervortreten. Die Mundspalte wird mit seltenen Ausnahmen von mehr oder minder beweglichen Lippen geschlossen und pflegt den Rand der Schnauze einzunehmen oder etwas nach unten gerückt zu sein. Gleich über derselben vorn öffnen sich die paarigen Nasenlöcher, bei Anwesenheit

eines Rüssels an dessen Ende gelegen und nur bei den Cetaceen ganz nach hinten auf die Stirn zurück gerückt und bei einigen derselben gar nur eine einfache Oeffnung bildend. Die Augen, ganz seitlich gelegen, bei den Affen allein nach vorn gerichtet, werden kleiner bis zum völligen Verkümmern bei vielen unterirdisch lebenden, andrerseits aber erscheinen sie klein, wenn nämlich das Thier selbst riesige Körperdimensionen annimmt. Mit Ausnahme der Cetaceen und der Edentaten besitzen die Säugethiere, abweichend von allen übrigen Wirbelthieren eine besondere Gesichtsmuskulatur. Ohrmuscheln fehlen gänzlich den Walen, den meisten Seehunden und auch vielen unterirdisch lebenden Säugethieren, spielen aber bei den übrigen in allen Dimensionen zwischen blosser hervorragender Hautfalte bis über Kopfesgrösse zugleich mit manichfachem Wechsel ihrer Form und höhern oder tiefern Stellung hinten und seitlich am Kopfe. Während bei den Walen und Mullen der Kopf unmittelbar auf dem Rumpfe sitzt und ein Hals äusserlich wenigstens gänzlich fehlt, tritt letzter schon bei den kleinköpfigen Seehunden und plumpen Dickhäutern merklich hervor und streckt sich im entgegengesetzten Extrem weit über das normale Verhältniss hinaus bei der Giraffe. Der Rumpf ist gestreckt walzig bei den meisten Wühlern, nach hinten verjüngt bei den Cetaceen, mehr oder minder comprimirt, seltener deprimirt, schlank oder gedrungen bis zu ungewöhnlich massiger Erscheinung, wie bei dem Flusspferd und vielen vorweltlichen Edentaten. Der Schwanz ist völlig fehlend bis über körperlang, drehrund, nur bei dem Biber plattgedrückt und bei den Cetaceen mit horizontaler Schwanzflosse. Nur bei letzten kömmt auch häufig eine Rückenflosse in der Mittellinie des Rückens vor.

Die Mundhöhle, vorn und seitlich von den Kiefern umgeben, hat allermeist in diesen und niemals auf andern Theilen ihrer Umgebung Zähne in je einer Reihe in jedem Kiefer. Drei Paar Speicheldrüsen ergiessen ihr Secret in die Mundhöhle und fehlen nur den Cetaceen. Den Boden der Mundhöhle erfüllt die sehr muskulöse und nervenreiche Zunge, meist sehr beweglich, weit vorstreckbar, nur bei den Walen festgewachsen, breit und platt, schmäler, gestreckter bis wurmförmig, mit ihrer Wurzel auf das Zungenbein sich stützend. Die Speiseröhre läuft mit gleich bleibender Weite an der Unterseite des Halses entlang durch die Brusthöhle und mündet unmittelbar hinter dem Zwerchfell in den Magen oder setzt noch eine Strecke in der Bauchhöhle fort. Der von ihr durch beträchtliche Weite stark abgesetzte Magen ist ein einfacher rundlicher bis langgestreckter Sack mit linker Erweitrung oder sogenanntem Blindsack, oder er zieht sich darmartig in die Länge, zeigt eine oder einige Einschnürungen, welche bis zur völligen Theilung in zwei bis vier Säcke fortschreiten. Der von ihm ausgehende sehr verschieden lange und weite Darmkanal sondert sich stets in den Dünndarm, den Dick- und den Mastdarm, auf der Grenze der beiden ersten entwickelt sich oft ein Blinddarm. Bald hinter dem Magen und diesen mehr minder umfassend mündet die gelappte Leber in den Dünndarm zugleich mit der nie fehlenden Bauchspeicheldrüse. In der

Umgebung des Afters kommen bisweilen eigenthümliche Drüsen vor. — Das in der Brusthöhle zwischen beiden Lungen gelegene Herz hat die völlig getrennten Herz- und Vorkammern der Vögel und sendet auch deren Hauptstämme aus, welche sich in alle Organe durch den ganzen Körper verzweigen mit manichfachen Abweichungen von den Vögeln, wie denn auch das Nervensystem und die Lymphgefässe solche bieten. Der Eingang zum Respirationsorgan ist durch einen besondern Kehldeckel verschliessbar, welcher dem als Stimmorgan fungirenden Kehlkopfe aufliegt. Dieser besteht aus drei nur selten verknöchernden Knorpeln nebst einigen kleinen accessorischen, mit den nur den Walen fehlenden Stimmbändern, eigener Muskulatur und bisweiligen Luftsäcken, welche bei andern Wirbelthieren gar nicht vorkommen. Die von ihm ausgehende Luftröhre setzt an der Unterseite des Halses hin und theilt sich nach ihrem Eintritt in die Brusthöhle alsbald in die beiden Bronchien, nur bei Walen und Hufthieren oft schon vorher einen dritten Bronchus zur rechten Lunge absendend. Knorpelringe, allermeist hinten geöffnet, und nur bei den Walen eigenthümlich spiral oder getheilt, bilden das feste Gerüst der Luftröhre und Bronchien und setzen mehr oder minder weit in deren Verästelungen innerhalb der Lungen fort. Beide Lungen, sehr gewöhnlich asymmetrisch gelappt, erfüllen die ganze Brusthöhle und stehen mit keinen Luftsäcken in Verbindung. — Die Nieren rundlich oder gestreckt, glatt oder höckrig und selbst traubenförmig, führen mit den beiden Harnleitern in eine besondere, keinem Säugethiere fehlende Harnblase, von welcher die Harnröhre allein oder den Samenausführungsgang aufnehmend nach aussen führt. Die paarigen und meist auch symmetrischen Eierstöcke liegen vorn und oben in der Beckenhöhle bald vor, bald in der Tuba des Eileiters oder auch in einer besondern serösen Tasche. Jeder Eileiter erweitert sich zu einem eigenen Fruchthalter, welcher für sich in die Scheide mündet, häufiger jedoch vereinigen sich beide Fruchthalter oder es ist überhaupt nur ein einfacher Uterus vorhanden, in welchen die Eileiter münden. Die von Wülsten umgebene Scham liegt getrennt vom After. Besondere Bauchfellfalten halten Eileiter und Uterus in ihrer Lage. In der Scham befindet sich eine dem männlichen Penis entsprechende, in Form und Bildung sehr manichfaltige Clitoris. Zur Ernährung der lebendig geborenen Jungen dienen unter der Haut in den Weichen, am Bauche und an der Brust gelegene Milchdrüsen, deren Ausführungsgänge in paarig geordneten Warzen oder Zitzen die Milch entleeren. Die rundlichen bis gestreckt ovalen Hoden bleiben dauernd an ihrem Entstehungsorte in der Nähe der Nieren oder sie rücken nach hinten aus der Beckenhöhle heraus und liegen dann in der Leistengegend unter der Haut oder bei noch andern sind sie äusserlich in einem freien Hodensacke aufgehängt. Entsprechende Unterschiede bietet die Ruthe, indem sie entweder völlig zurückgezogen oder aussen in der Mittellinie des Bauches angeheftet erscheint oder endlich frei herabhängt; nur bei den Schnabel- und Beutelthieren verbirgt sie sich in einer allen andern Säugethieren fehlenden Kloake. In Gestalt und Länge überaus manichfaltig

ist sie von der die Samenleiter aufnehmenden Harnröhre durchbohrt. Accessorische absondernde Drüsen, die sogenannten Samenblasen, die Cowperschen Drüsen und die Prostata fehlen nur zum Theil einigen Säugethieren.

Das durch Copulation am Eierstock oder im Eileiter befruchtete Ei gelangt in den Uterus und entwickelt sich hier der Embryo. Anlage und Ausbau desselben erfolgt nach den allgemeinen, alle Wirbelthiere beherrschenden Entwicklungsgesetzen. Die Ernährung des Embryo aber geschieht durch den mütterlichen Organismus und zwar abweichend von den Vögeln, Amphibien und Fischen bis zu seiner Reife durch Vermittlung der Placenta und nach der Geburt durch die Milchzitzen. Die im Fruchthalter nur während der Entwicklung der Jungen sich bildende Placenta umhüllt die Frucht vollständig oder ringförmig, in Portionen getheilt und fehlt nur bei den Beutelthieren und Monotremen, welche ebendeshalb als Implacentalia von allen übrigen Säugethieren mit Placenta abgesondert werden. Die Milchdrüsen sind zwar bleibend vorhandene Organe, fungiren aber nur so lange, als die geborenen Jungen saugen. Die Geschlechtsreife pflegt bei kleinen Säugethieren bald nach dem Saugen, bei grossen erst einige oder mehre Jahre später einzutreten.

Die Säugethiere erschienen schon frühzeitig auf der Erdoberfläche, nämlich nach den bis jetzt bekannt gewordenen Ueberresten am Ende der Triasperiode als winzig kleine Insektenfresser. Als solche treten sie dann in der Juraperiode häufiger und mannichfaltiger auf, und scheinen während dieser auch schon meeresbewohnende Cetaceen existirt zu haben. Aus der nun folgenden langen Periode der Kreidebildungen aber ist bis jetzt noch kein Säugethier bekannt geworden. Erst nach Beginn der Tertiärzeit, nach Ablagerung der mächtigen Nummulitenformation entfaltet der Säugethiertypus seinen Gestaltenreichthum und entwickelt denselben von da ab ununterbrochen bis zur heutigen Mannichfaltigkeit der Familien, Gattungen und Arten.

III. Anatomie.

Wenn auch die Dignitätsstufe der Wirbelthiere und unter diesen wieder die der Säugethiere in erster Linie durch die Entwicklung des Nervensystemes und dessen Bedeutung für die Gestalt und Existenz derselben bestimmt wird, geht die Darstellungsmethode ihres Organismus doch allgemein von der Betrachtung des Knochengerüstes aus, weil dieses eben im eigentlichen Sinne das Gerüst, die Grundlage für die Körpergestalt ist und in seinem eigenen Stamme als der bestimmenden Achse zugleich das centrale Nervensystem enthält.

1. Osteologie.

Literatur.

Ausser den oben angeführten allgemeinen Schriften von **Cuvier**, **Meckel**, **Pander** und d'Alton, Blainville, Owen, Gurlt, Stannius, Giebel, Gegenbaur u. A. verdienen noch folgende osteologische Arbeiten allgemeine Berücksichtigung:

Bruch, Carl, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Knochensystemes in Neue Denkschriften der allgem. schweizer. Gesellsch. für ges. Naturwiss. XII. Zürich 1852.
Owen, Rich., on the archetype and homologies of the vertebrate skeleton. London 1848. 8°. — Principes d'ostéologie comparée ou recherches sur les archétype et les homologies du squelette vertébré. Paris 1855. 8°. — On the osteology of the Chimpanzee and Orang-Utan. Transact. Zool. soc. 1835. I. 343; osteological contributions of the nat. hist. of the Orang Utan. Ibid. 1841. II. 165; of the Chimpanzees and Gorilla. Ibid. 1849. III. 381; 1853. IV. 75. — On the osteology of the Marsupialia. Ibid. 1841. II. 379; 1849. III. 303.
Mivart, St. George, notes of the osteology of the Insectivora. Journ. anat. physiol. Cambridge 1867. I. 251. Ann. sc. nat. Zool. 1867. VIII. 221.
Giebel, C. G., Beiträge zur Osteologie der Nagethiere. Berlin 1857. 4°.
Rapp, Wilh., anatomische Untersuchungen über die Edentaten. 2. Aufl. Tübingen 1852. 4°.
Brandt, J. Fr., Symbolae sirenologicae. St. Petersburg. 1846. 4° und 1861—68. 4°. — Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. St. Petersburg 1873. 4°.
Duvernoy, Mémoire sur les caractères ostéologiques des genres nouveaux ou des espèces nouvelles de Cétacés vivants ou fossiles. Ann. sc. nat. Zool. 1851. XV. 1.
Eschricht, Dan. Friedr., zoologisch-anatomisch-physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere. Leipzig 1849. Fol.

Die Knochen der Säugethiere unterscheiden sich von denen der Vögel im Allgemeinen durch ihre langsamere Ausbildung, ihren geringern Gehalt an phosphorsaurem Kalk (im Mittel 57 Proc. bei 8 Proc. kohlensauren Kalkes etc.), mindere Härte und Festigkeit, aber grössere Elasticität und Massigkeit und durch die schärfer ausgebildeten Formen, die markirter ausgeprägten Ansatzstellen der Muskeln und Bänder. Sie führen in ihren Zellen und Höhlen, einige Schädelknochen ausgenommen, niemals Luft, stets nur Fett. Ihre feine Struktur ist blättrig und zwar liegen in den platten und kurzen Knochen die einzelnen Schichten flach ausgebreitet über einander, in den langgestreckten dagegen umhüllen sie sich wie in einander geschobene Cylinder. Compactes, dichtes Knochengewebe bildet die feste und Hauptmasse der Knochen und lässt meist schon dem unbewaffneten Auge feine Poren an der Oberfläche, im Innern kleine Zellen und Lücken wahrnehmen. In den platten Knochen sind die von ihr gebildeten sogenannten Glastafeln durch schwammige und netzförmige Knochensubstanz verbunden. Die schwammige Substanz erfüllt das Innere der kurzen und dicken Knochen und der Gelenkenden der langen Röhrenknochen und besteht aus vielfach sich kreuzenden Knochenblättchen, die netzförmige, in den Röhrenknochen gewöhnliche Substanz bilden ebenfalls sich kreuzende Fasern. Die Knochenlamellen enthalten zahlreiche mikroskopische Höhlen, von welchen viele sich verästelnde und gekrümmte, oft mit den benachbarten communicirende, sehr feine Kanälchen ausstrahlen. In der Weite und Verästelung bieten die Höhlen und ihre Kanälchen manichfache Unterschiede. Ein zweites System von Kanälchen, die sogenannten Markkanälchen, in den Röhrenknochen z. Th. die Achsen der sich umwickelnden Lamellen bildend, öffnen sich an der Oberfläche und in die Markhöhlen, die Kanälchen gleichen in der Weite bei den Edentaten und einigen Beutelthieren wesentlich denen der Vögel, bei andern Säugethieren aber sind sie eigenthümlich. Kleine Hohlräume als Markzellen kommen in dem schwammigen und netzförmigen Gewebe der verschiedensten Knochen vor. Markhöhlen haben nur die langen oder Röhrenknochen und sind wie die Markzellen und Markkanälchen mit einem sehr

fettreichen Markgewebe erfüllt; sie fehlen nur in den langen Knochen der Cetaceen und der Faulthiere, welche mit netzförmigem Gewebe erfüllt sind. Luftführende Zellen, in den Knochen der Vögel allgemein, kommen bei Säugethieren nur in einigen Schädelknochen, in den Stirn- und Scheitelbeinen, dem Schläfen-, Keil- und Riechbein vor, und zwar bei Hufthieren hier bis in die Hornzapfen vieler Wiederkäuer fortsetzend, und bei den Orangaffen. Die Luft findet Eingang in sie durch die Nasenhöhle und durch die Ohren. Der härteste Knochen mit dem dichtesten Gewebe am ganzen Säugethierskelet ist das Felsenbein.

Ausser am Skelet entwickeln sich Knochen auch in den Weichtheilen einzelner Säugethiere so zusammenhängende Knochenpanzer bei lebenden und vorweltlichen Gürtelthieren, kleine Knochenkerne in der Haut der Megatherien, kleine Knochenplatten bei Wiederkäuern in der Scheidewand zwischen den Herzvorkammern, im Zwerchfelle bei Kamelen und Igeln, in der Ruthe häufig ein walziger Knochen.

Wenn schon wesentlich aus denselben Knochen und nach demselben Plane construirt und mit der gleichen Gliederung wie bei den Vögeln bietet das Säugethierskelet in seiner vollendeten Ausführung doch mehrfache sehr auffällige Unterschiede auch in den Formverhältnissen. Am Schädel zunächst erscheint allgemein nur der Unterkiefer beweglich angelenkt und fehlt stets ein freies Quadratbein sowie die Beweglichkeit des Gaumenapparates und Oberkiefers. Der Schädel selbst gelenkt mittelst zweier Gelenkköpfe am ersten Halswirbel. Den Hals gliedern mit nur wenigen Ausnahmen sieben Wirbel und hängt daher die Länge des Halses nicht von der Anzahl der einzelnen Wirbel, vielmehr von deren Länge ab, während bei den Vögeln ihre Anzahl stets grösser und vielfach wechselnd zugleich auch die Länge der einzeln Wirbel sehr veränderlich ist. Rippenrudimente sind an den ausgebildeten Halswirbeln der Säugethiere als selbstständige Knochenstücke nie mehr vorhanden. Verwachsungen und völlige Verschmelzung einiger und mehrer Halswirbel kommen normal in gewissen Gruppen, zumal bei den Cetaceen, abnorm vereinzelt vor. Die Rumpfwirbelsäule bei den Vögeln häufig durch Verschmelzung einiger Wirbel wenig beweglich, bewahrt bei den Säugethieren die Selbstständigkeit aller einzelnen Wirbel mit Ausnahme nur der vorweltlichen Glyptodonten und sondert sich sogar sehr scharf in einen vordern oder Brust- und einen hintern oder Lendentheil, beide durch den eigenthümlichen diaphragmatischen Wirbel geschieden. Das Kreuzbein, bei den Vögeln stets lang, vielwirblig und fest mit dem Becken verwachsen, besteht bei den Säugethieren aus einer ungleich geringern Wirbelzahl (meist 3 bis 5), bei Edentaten bis aufsteigend 9, bei Perameles allein auf nur einen herabsinkend. Die Schwanzgegend bei den Vögeln wieder mit Ausnahme des vorweltlichen Archaeopteryx constant kurz und wenigwirblig, spielt in Länge und Anzahl der Wirbel in überaus weiten Grenzen, nur bei grosser Wirbelzahl kommen untere Elemente vor und stets werden die letzten abnehmend kleiner. Das Brustbein, bei den Vögeln immer einfach und doch der

grösste Knochen mit der massigsten Muskulatur, besteht bei den Säugethieren aus einer Reihe von Knochen, deren erster und letzter eigenthümlich ist und hat gemeinlich nur eine schwache Muskulatur; die Rippen dort mit Fortsätzen am Hinterrande und durch besondere Sternocostalien mit dem Brustbein beweglich verbunden, sind hier stets einfach und durch Knorpel mit dem Brustbein verbunden. Das Schulterblatt, dort schmal säbelförmig ohne Gräte, hier stets breit bis halbkreisförmig und mit sehr verschieden entwickelter Gräte; das Schlüsselbein dort als Furcula ausgebildet und dahinter noch ein sehr starkes Rabenschnabelbein, hier in verschiedenen Graden zwischen Brustbein und Schulterblatt ausgebildet und Rabenschnabelfortsatz blos am Schulterblatt, nur bei dem Schnabelthier dem Vogeltypus sich anschliessend. Das Becken, dort fest mit dem Kreuzbein verwachsend, mit fast fadenförmigen Schambeinen und unten geöffnet, hier durch Synchondrose mit nur einem oder wenigen Kreuzwirbeln verbunden, ausgenommen Glyptodon, und unten allermeist geschlossen. Auch die langen Knochen der Gliedmaassen bieten für jede Klasse beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten, noch auffälligere der letzte Abschnitt der Gliedmassen: die Handwurzel der Vögel nur zwei-, die der Säugethiere mehr- bis vielknochig, die Finger dort verkümmert, hier ausgebildet und meist den Körper stützend, — die Fusswurzel dort mit dem Mittelfuss durch den einzigen Laufknochen vertreten, hier vielknochig, Mittelfuss und Zehen wie vorn ausgebildet.

Der Schädel (Cranium).

Literatur.

Ausser den oben angeführten allgemeinen Schriften und zahlreichen Abhandlungen über einzelne Familien, Gattungen und Arten sind über den Schädel besonders erschienen:

Köstlin, Otto, der Bau des knöchernen Kopfes in den vier Klassen der Wirbelthiere, Stuttgart 1848. 8°.

Wiedemann, C. R. W., Versuch einer Beschreibung von Schädeln aus allen Ordnungen der Vierfüsser. Arch. Zool. Zoot. 1801—3. Bd. I. II. III.

Berthold, A. A., über die Kopfknochen der Nagethiere. Okens Isis. 1825. 907 und 983.

Brandt, J. F., Untersuchungen über die craniologischen Verschiedenheiten der Nager der Jetztzeit. Mém. acad. St. Petersburg 1855. VII. 123.

Waterhouse, G. R., on the crania of the Rodents-Proceed. Zool. Soc. 1839. VII. 61. — On certain characters in the crania and dentition of Carnivora. Ann. mag. nat. hist. 1840. V. 25.

Bojanus, L., Weiterer Beitrag zur Deutung der Schädelknochen. — Okens Isis. 1819. 1360; 1821. 1143.

Huschke, Em., Schädel, Hirn und Seele des Menschen und der Thiere nach Alter, Geschlecht und Race. Jena 1854. Fol.

Aeby, C., die Schädelform des Menschen und der Affen. Leipzig 1867. 4°.

Giebel, C. G., Eine antidarwinistische Vergleichung des Menschen- und der Orangschädel. Zeitschr. f. ges. Naturwiss. 1866. XXVIII. 401.

Erdl, M. P., Tafeln zur vergleichenden Anatomie des Schädels. Mit erläuterndem Texte. München 1841. Fol.

Nathusius, Herm. v., Vorstudien für Geschichte und Zucht der Hausthiere zunächst am Schweineschädel. Mit einem Atlas. Berlin 1864. 4°. Fol.

Lucae, zur Morphologie des Säugethierschädels. — Abhandlungen des Senkenberger Museums. 1872. VIII. 4°.

Der Schädel der Säugethiere unterscheidet sich von dem der Vögel und übrigen Wirbelthiere durch das meist späte Verwachsen der Nähte, die unbewegliche Verbindung aller Knochen bis auf den allein beweglich

angelenkten Unterkiefer, durch die Gelenkung am Atlas mittelst zweier Gelenkköpfe, die Zusammensetzung des Unterkiefers aus nur zwei Stücken, das ausschliessliche Vorkommen einreihiger eingekeilter Zähne in den Kieferknochen und die allmählige Vergrösserung der Hirnkastens.

Die allgemeine Configuration betreffend geht die embryonale Kugelgestalt des Schädels mit der Entwicklung und Ausbildung der Kiefer und Antlitzknochen in die gestreckte über und hat daher der reife Schädel einen kegelförmigen, pyramidalen, prismatischen, birnförmigen bis walzigen Umriss. Von ganz besonderem Einfluss auf die allgemeine Gestalt ist das Verhältniss des Gesichtstheiles zum eigentlichen Hirnkasten. Letzter bleibt grell abweichend vom Menschenschädel in der Grösse stets sehr weit hinter ersterm zurück und liegen die Achsen beider Theile ausnahmslos in derselben Richtung, nur in verschiedenem Niveau, während am Menschenschädel in Folge der überwiegenden Grösse des Hirnkastens die Achse oder Basis dieses stark winklig gegen die des Antlitztheiles gerichtet ist. Daher denn auch der Säugethierschädel sich selbst überlassen blos auf dem Unterkieferrande ruht, der Menschenschädel aber auf diesen und zugleich noch auf den Hirnkasten sich stützt. Letzter ist rundlich etwas gestreckt bei amerikanischen und einigen Halbaffen (Taf. IV, V), besonders gestreckt bei Chrysothrix (Taf. V, 4), deprimirt bei Tarsius, mehr walzig bei Gürtelthieren, wird dann durch die hervortretenden Leisten und Kämme bei den Orangaffen, Raub- und Beutelthieren modificirt. Bei Faulthieren und einigen Affen erscheint er kantig, bei Echidna birnförmig, bei den Hufthieren sehr veränderlich, so beim Tapir nach oben stark comprimirt, beim Elephanten hoch aufgetrieben und verkürzt, bei Schweinen und noch mehr bei Rhinoceroten deprimirt. Den kürzesten und breitesten Hirnkasten haben die Cetaceen. Die hintere oder Nackenfläche, allermeist kantig umgrenzt, liegt fast horizontal nur bei Chrysothrix (V, 4), bei andern Affen richtet sie sich auf, erscheint dann bei Raubthieren nur noch wenig übergeneigt, bei Edentaten, Nagern und Hufthieren fast oder ganz senkrecht und bei den Cetaceen endlich nach vorn geneigt. Das Verhältniss ihrer Höhe zur Breite wie ihre Form ändern gar vielfach ab. Die untere Fläche des Hirnkastens ist eben, nur durch Muskelfortsätze und die zum Gehörorgan gehörigen Knochen unregelmässig. Die Seiten sind flach, mässig bis stark gewölbt; sie gehen oben in einen schmalen Pfeilkamm zusammen oder bleiben durch eine schmale bis breite, flache oder gewölbte Scheitel- und Stirnfläche von einander getrennt. Der Antlitztheil fällt steil von der Stirne nach vorn ab bei vielen Affen, langsamer bei den Raubthieren, noch weniger und selbst gar nicht bei Edentaten und Nagern. Stets tritt der Schnauzentheil hervor, am wenigsten bei den amerikanischen Affen, mehr bis sehr viel (IV, 1) bei altweltlichen Affen, ganz auffallend bei den eigentlichen Walen. Bei diesen und dem Schnabelthier ist er zugleich am stärksten deprimirt, stumpfkegelförmig bei Raubthieren, walzig bei Ameisenbären und Gürtelthieren, vierkantig bei vielen Nagern und Pavianen. Die Augenhöhlen sind stets durch eine

viel breitere Scheidewand von einander geschieden, als bei den Vögeln, und öffnen sich beide nach vorn nur bei den eigentlichen Affen, bei welchen allein sie auch ringsum knöchern umwandet sind, schon bei den Halbaffen (V, VI) wenden sie sich etwas seitlich und verlieren die hintere gegen die Schläfengruben abgrenzende Wand. Bei allen übrigen Säugethieren liegen die Augenhöhlen ganz seitlich und werden hinten wie bei den Halbaffen durch eine blosse Knochenbrücke begrenzt, so bei Einhufern und Wiederkäuern, oder durch blosse Orbitalfortsätze bei den Raubthieren, oder auch diese verkürzen und verflachen sich, bis, wie bei vielen Edentaten, Beutlern, Nagern und Cetaceen, jede scharfe Grenze zwischen Augenhöhlen und Schläfengruben fehlt. Die Nasenhöhlen öffnen sich am vordersten Ende des Schnauzentheils oder doch demselben sehr genähert, nur bei den Cetaceen weit hinter der Schädelmitte. Häufiger schwankt die Lage der hintern Nasenöffnungen, und zwar von der Mitte des Schnauzentheiles bei Nagern, bis nahe ans hintere Schädelende bei Ameisenbären. Die Gehöröffnungen liegen jederseits hinter der Schädelmitte, gleich hinter dem Unterkiefergelenk.

Die Schädelknochen sind sämmtlich durch Nähte fest mit einander verbunden, nur die Zwischenkiefer bleiben bei einigen wenigen Säugethieren, die Felsenbeine bei allen Cetaceen, einmal auch das Jochbein durch weiche Theile angeheftet. Die Nähte verwachsen frühzeitig nur bei den Monotremen, bei allen übrigen erst mit zunehmendem Alter, aber auch wieder je nach den Familien früher oder später, wie andererseits nicht alle Nähte gleichzeitig verschwinden. Bei dem Maulwurf z. B. verschmelzen die Gesichtsknochen schon in der Jugend völlig mit einander, aber die Scheitelbeine behalten stets ihre offenen Nähte; die einzelnen Knochen des Hinterhaupts verwachsen viel früher mit einander, als die Schläfenschuppe mit ihren Nachbaren. Bleibende Lücken in den Schädelknochen kommen nur vereinzelt vor, so bei Walen und Robben am Hinterhaupt, bei den Leporinen im Oberkiefer. Häufiger treten accessorische Knochen auf, so bei den meisten Säugethieren ein Zwischenscheitelbein, individuelle Zwickelbeine zwischen andern Schädelknochen, andere Knöchelchen am Gehör, in der Nasengegend.

Das Hinterhaupt, *occiput*

wird als erster Schädelwirbel wie bei allen Wirbelthieren durch vier *ossa occipitalia*, nämlich das Grundbein *os basale*, die beiden seitlichen Hinterhauptsbeine *o. occ. lateralia* und das obere oder die Hinterhauptsschuppe *squama occipitalis* gebildet. Alle vier Knochen sind ausnahmslos vorhanden, pflegen aber früher als andere Schädelknochen innig mit einander zu verwachsen und umgrenzen gemeinschaftlich das grosse Hinterhauptsloch.

Das Grundbein. *Os basale* (X, 7. *cb*), ist allermeist länger als breit, nur bei Cetaceen und Seehunden gewöhnlich kürzer und breiter als lang und parallelseitig oder mit winklig erweiterten seitlichen Rändern. Seine untere oder äussere Fläche erscheint häufig eben oder sehr sanft gewölbt, hat

bei vielen Nagern, Raubthieren und den Schweinen einen schwachen bis starken Kiel längs der Mitte, oder sie hebt sich durch beträchtlichere Dicke des ganzen Knochens über die umgebenden Knochen stark und zweikantig z. B. bei Hufthieren, zumal dem Tapir hervor, wo dann vorn seitlich auch starke Muskelansätze ausgebildet zu sein pflegen. Die innere dem Gehirn zugewandte Fläche ist gleichfalls eben, häufiger aber concav, nur bei dem Biber erhöht und hier erscheint zugleich die ganze äussere Fläche (XXIII, 2) absonderlich tief ausgehöhlt. Umgekehrt zeigen die Seekühe vorn auf der Innenfläche eine tiefe Grube. In anderer Weise absonderlich legen sich bei Tarsius mit schmälstem Grundbein die erweiterten Seiten als hohe Platten an die Bullae osseae. Der das grosse Hinterhauptsloch begrenzende Hinterrand, wenn überhaupt das Grundbein an dessen Bildung sich betheiligt, ist gerade, gewöhnlich aber concav bis tief spitzwinklig ausgeschnitten. Nur bei mehren Gürtelthieren und etwas anders bei Insektivoren und Phascolomys bildet der wulstig verdickte Rand der hier halbkreisförmigen Ausbuchtung eine glatte Gelenkfläche. Ebenfalls als absonderliche Eigenthümlichkeit kommt eine Fontanelle im Grundbein vor, so im dünnsten einiger Seehunde*), ein drehrundes Loch bei Pedetes caffer (XXIII). Die seitlichen Hinterecken des Grundbeines nehmen oft geringen Theil an der Bildung der beiden Hinterhauptsgelenkköpfe, zumal wenn diese nach unten tief hinabreichen.

Die seitlichen Hinterhauptsbeine, *Ossa occipitalia lateralia* (X, 5, *ol*), legen sich jederseits hinten an das Grundbein an, begrenzen die Seiten des grossen Hinterhauptsloches, verbinden sich mit dem Zitzenbein und dem Tympanum, oben nur mit der Hinterhauptsschuppe. Sie tragen die *Condyli occipitales* (X, 5, 7, *co*), jederseits einen in der untern Hälfte des grossen Hinterhauptsloches oder auch hoch nach oben hinaufreichend. Bei allen Säugethieren mit äusserlich nicht sichtbarem Halse, also mit blos plattenförmigen Halswirbeln, wie den ächten Walen, dem Maulwurf, den Spitzmäusen (IX), überhaupt bei allen mit geringster Beweglichkeit des Kopfes, erheben sich diese Condyli nur sehr wenig über die übrige Fläche des Knochens empor, sind flach und in der Längsrichtung, d. h. von unten nach oben überwiegend ausgedehnt. Von dieser äussersten Verflachung gehen sie ganz der zunehmenden Beweglichkeit des Kopfes entsprechend durch allmählig stärkere Wölbung endlich in die halbcylindrische bei Gürtelthieren, in die rundlich dachförmige bei Wiederkäuern, zuletzt in die hohe stark comprimirte bei mehren Nagern, Fledermäusen (VIII) und bei Halbaffen über, unter welchen sie bei Tarsius, Otolicnus, Stenops, Lepidilemur und auch Hapale (V) gleichsam nur senkrechte Gelenkplatten darstellen. Hier wie bei den Cetaceen und Insektivoren (IX) zugleich am längsten bei geringster Breite, werden sie breiter bis zur quer gerichteten Walzenform bei Gürtelthieren und während sie bei diesen stets genau in der Querachse des Schädels liegen, erscheinen sie bei andern Säugethieren in sehr verschiedenen Graden gegen diese

*) Giebel, Artikel Phoca in Ersch und Grubers Encyclopaedie III. Sect.

Achse geneigt, seitlich von oben nach unten gegen die Mitte nach unten oder vorn. Hier sind sie bei dem Camel bis auf eine linienschmale Rinne an einander gerückt, bei andern Wiederkäuern und den Hufthieren treten sie schon weiter von einander ab, noch weiter bei einigen Edentaten, mehren Nagern und Raubthieren, auch den altweltlichen Affen, bis sie bei den Gürtelthieren um ihre eigene Länge und noch weiter von der Mittellinie des Grundbeines seitwärts gerückt sind. Eine besondere Grube über und unten vor den Gelenkköpfen, in welche die Ränder des Atlas bei starker Hebung oder Senkung des Kopfes eingreifen, ist bei vielen Säugethieren mehr oder minder ausgebildet. — Durchbrochen wird das seitliche Hinterhauptsbein bei den meisten Säugethieren von dem zwölften Hirnnerven, dessen Loch, bald weiter (bei Ornithorhynchus eine grosse Lücke), bald enger, bisweilen individuell durch eine Knochenbrücke getheilt, unmittelbar vor oder mehr seitwärts, zuweilen weiter nach vorn vom Condylus liegt.

Der seitliche und obere Theil neben dem Condylus bildet meist allein die untere Gegend der Occipitalfläche und wenn dieselbe von Lambdaleisten begrenzt ist nimmt an deren Bildung auch der erweiterte Rand der seitlichen Hinterhauptsbeine wesentlichen Theil. Diese Seitenkante wird abwärts stärker und endet abgerundet ohne hervorzutreten bei den meisten Affen, den Insektenfressern, vereinzelten Raub- und Beutelthieren, wenigen Nagern und Edentaten, bei Monotremen und Cetaceen, bei andern wie Lichanotus, Arctomys, Dipus, Hystrix dorsata und auch Elephas hebt sie sich als Knötchen oder Spitzchen über ihre Umgebung hervor und bei vielen andern unter den Raub-, Beutel- und Nagethieren und allen Hufthieren entwickelt sie sich zu einem langen Kehlfortsatze *(processus paramastoideus s. jugularis, paroccipital)*. Am längsten und zugleich am meisten comprimirt erscheinen diese Fortsätze bei Hydrochoerus (XXIV), wo ihr Ende sich krümmt, ebenfalls noch sehr lang, dicker bei Sus, wo ihre Richtung wichtige Rassenunterschiede bietet, merklich kürzer bei Porcus und mehr noch bei Dicotyle, in deren Länge sie sich auch bei den übrigen Pachydermen halten, und bei den Wiederkäuern, wo sie jedoch häufig stark nach innen gekrümmt sind, eben solche Formen bieten sie unter den Nagern bei Myopotamus, Pedetes, Cavia, Coelogenys, Lagotis, kürzer und zugleich dicker sind sie bei Didelphys, den meisten Raubthieren und wenigen Nagern. Bei andern Säugethieren, wie mehren Affen, Didelphys, Lagostomus, Myopotamus, Pedetes erweitert sich die Occipitalfläche seitlich noch über die seitlichen Hinterhauptsbeine hinaus mit den Mastoideum und dann bildet dieses oder die Schläfenschuppe den untern Theil der Lambdaleisten und die Hinterhauptsbeine haben dann oft nur eine von jenen Griffelfortsätzen aufsteigende, nach oben sich verflachende Kante.

Die Hinterhauptsschuppe oder das obere Hinterhauptsbein. *squama occipitalis* (X, 5, *oc*) bildet die obere Hälfte und mehr, nur selten weniger der Occipitalfläche, legt sich mit geradem oder geneigtem Unterrande, dessen Mitte sehr häufig das Hinterhauptsloch oben abschliesst, auf die beiden seitlichen Hinterhauptsbeine, mit den Seitenrändern gewöhnlich

an das Zitzenbein und die Schläfenschuppe, mit dem übrigen und obern Rande an die Scheitelbeine. Ihre grösste Fläche liegt bei Cebus capucinus IV, 3 ganz, bei Chrysothrix sciurea V, 4 fast horizontal in der Schädelgrundfläche, dann steigt sie allmählig von unten nach oben an bei den übrigen Cebusarten, bei Semnopithecus IV und Cynocephalus, unter den Affen am stärksten bei Mycetes IV, 4, bis sie bei Lemur und andern Halbaffen Madagaskars VI senkrecht steht. Diese Stellung hat sie auch bei den meisten Nagern, vielen Edentaten und Beutelthieren. Bei noch andern neigt sie sich etwas nach vorn, z. B. bei den Faulthieren, einigen Gürtelthieren, den Seehunden, allgemein und am stärksten bei den Cetaceen. Sehr gewöhnlich bildet der obere Rand allein den mehr oder minder starken Occipitalkamm mit dem zumal bei Raubthieren XII, XIII, XIV nach hinten überragenden dornförmigen Fortsatz des Pfeilkammes und die Verbindungsnaht mit den Scheitelbeinen liegt ganz auf der obern Schädelfläche vor dem Occipitalkamme. Bei vielen Affen, pflanzenfressenden Beutelthieren, Edentaten und Cetaceen dagegen liegt die Schuppenscheitelbeinnaht grade im Occipitalkamme selbst. Meist viel breiter als hoch und halbkreisförmig bis quer oblong nimmt die Schuppe bei einzelnen Säugethieren doch auch eine ziemlich quadratische und sogar senkrecht rectanguläre oder trapezische Form an. — Die Aussenfläche der Schuppe erscheint bei vielen Affen und Nagern völlig platt und eben, häufiger aber hat sie längs der Mitte eine Leiste, einen Kiel oder gar eine wulstige Verdickung; bei Galeopithecus und Hyaena dehnt sich dieser Mittelkiel lamellenartig aus und umgekehrt sinkt die Mitte zumal bei Cetaceen seicht ein. Bei letzten heben sich dagegen die Seiten mehr oder minder convex hervor, während die gewölbte oder gekielte Mitte gemeinlich jederseits von einer Grube begleitet wird. Eigenthümlich breit muldenförmig, nach oben an Breite und Tiefe zunehmend, senkt sich die Mitte der Schuppe ein bei den Schweinen, und am tiefsten erscheint diese Mulde durch lamellenartige Entwicklung der Lambdaleisten bei Tapir. Bei Dasypus duodecimcinctus und D. villosus biegt sich die breite flache Mulde, in der obern Hälfte stark wulstig begrenzt, gegen die Scheitelbeine vor und bei Dasypus gigas hat sie eine wulstig aufgetriebene Mitte. Bei den Hufthieren enthält die Schuppe mehr oder minder weite innere Höhlen, welche mit denen der Scheitelbeine in Verbindung stehen. Fontanellen kommen in der Schuppe und zwar bei Delphinen häufiger vor als im Grundbein bei den Seehunden.

Das grosse Hinterhauptsloch, *Foramen magnum occipitale* (X, 5, 7, *fmo*) bietet in Lage, Grösse und Form vielfache Unterschiede, denen jedoch für die Systematik keine besondere Bedeutung zugeschrieben werden kann. Fast allgemein von den eben beschriebenen vier Knochen des Hinterhaupts begrenzt, bei keinem Säugethier so völlig in der Schädelgrundfläche wie bei dem Menschen, selbst bei Cebus capucinus IV, 3 und Chrysothrix sciurea V, 4 mit horizontaler Hinterhauptsfläche erscheint seine obere Hälfte über die Grundfläche hinaufgerückt. Bei

andern Cebusarten und den amerikanischen Affen neigt es sich mit der Occipitalfläche etwas nach oben, noch mehr bei allen altweltlichen Affen, deren Schädelbau überhaupt weniger anthropomorph ist als der der Amerikaner. Auch bei Hapale und den Halbaffen bewahrt es diese geringe Neigung, aber schon bei Lemur wird die Stellung eine sehr steile und ist bei allen übrigen Säugethieren eine nahezu oder völlig senkrechte, ganz in der Occipitalfläche gelegene. — In der Grösse des Hinterhauptsloches stehen die Fledermäuse mit dem grössten VIII obenan, ihnen folgen zunächst die Insektenfresser IX und die Delphine, während Physeter und Balaena schon ein relativ viel kleineres haben. Auch die kleinen Halbaffen besitzen noch ein verhältnissmässig grosses Foramen occipitale, während bei den übrigen Affen, den Raub-, Beutel- und Nagethieren und auch den Edentaten, dessen Grösse als eine normale zur Grösse des Hinterhaupts zu betrachten ist, unter dieses normale Verhältniss sinkt dann das Hinterhauptsloch hinab und wird klein bei den Wiederkäuern und Pachydermen, von welchen grade die grössten das kleinste besitzen. — Die Form geht von der völlig kreisrunden durch die abgerundet quadratische in die quere und in die hohe senkrecht vierseitige, in die ovale und dreiseitige über. Am veränderlichsten und zwar individuell erscheint es bei den Orangaffen. Erheblich höher als breit ändern beide Dimensionen hier schon beträchtlich ab, dann ist es bald tief, bald sehr seicht in das Grundbein eingeschnitten, bald in der obern bald in der untern Hälfte breiter und bei einem mir vorliegenden jungen Schädel ist es wie auch die Condyli sogar auffallend asymmetrisch, tief halbkreisförmig in das Grundbein eingeschnitten und mit der ganzen rechten Hälfte schief nach hinten geschoben. Das Verhältniss des Breiten- zum Höhendurchmesser bleibt bei den regelmässigen vierseitigen Formen hinter $^1/_2$ zurück, am breitesten überhaupt dürfte es bei Gürtelthieren sein. Die Höhe steigert sich zumal bei dreiseitigem, seltener bei vierseitigem Umriss durch einen obern Schlitz oder besonderen Ausschnitt, wie bei Ornithorhynchus, Halmaturus, Hydrochoerus, Lepus. — Die Begrenzung des Hinterhauptsloches geschieht meist durch alle vier Knochen des Occiput, nur äusserst selten z. B. bei Delphinus delphis und Monodon stossen die seitlichen Hinterhauptsbeine in der untern Mittellinie zusammen und drängen das Grundbein von der Begrenzung ab nach vorn, wiederholt treten dieselben in der obern Mittellinie unter Zurückschieben der Schuppe zusammen, so bei mehren Didelphysarten (aber nicht bei D. dorsigera und D. velutina), auch bei nur einigen Känguruhs, wenigen Nagern und Hufthieren, zumal den Hirschen und Antilopen.

Das hintere Keilbein, *Os sphenoideum posterius* (X, 7, *sph*), liegt als Körper des zweiten Schädelwirbels unmittelbar vor dem Grundbein und zwar mit grader, selten geknickter oder unregelmässiger Nahtlinie und hinter dem vorderen Keilbein mit eben solcher Naht. Es verwächst häufig und auch frühzeitig mit dem Grundbein, weshalb beide oft auch als Grundkeilbein zusammengefasst werden, nie oder erst spät mit dem vordern

Keilbein, ausgenommen die Sirenen, bei welchen grade diese Verschmelzung wie bei dem Menschen frühzeitig und allgemein ist. Die seitliche Begrenzung bilden hinten die Knochen des Gehörorganes, vorn die hintern Keilbeinflügel. Die untere oder äussere Fläche des Knochens ist wie die des Grundbeines in ihrer ganzen Ausdehnung frei sichtbar mit Ausnahme von Manis und Myrmecophaga (XXIX), bei welchen sie unter den eigenthümlich erweiterten, in der Mittellinie verbundenen Flügelbeinen versteckt ist. Nach dieser freien Aussenfläche hat das hintere Keilbein eine vierseitige Form, wenn sehr kurz fast quadratisch oder schmal rectangulär, häufiger von hinten nach vorn wenig bis sehr stark verschmälert, auch wohl plötzlich stark verschmälert, so dass die vordere Hälfte stielförmig erscheint. Bei Hufthieren ähnelt häufig in den allgemeinen Formverhältnissen das Keilbein dem Grundbeine, in der relativen Breite, in der Dicke, Abplattung oder Wölbung, Kielung. Am breitesten erscheint es bei den Cetaceen und demnächst den Seehunden, am schmälsten bei Echinomys myosurus, Octodon, Habrocoma und bei Tarsius, wo die Paukenblasen nur einen äusserst engen Zwischenraum zwischen sich lassen. Bei dem Biber begrenzt es vorn mit steiler Fläche die erwähnte Grube im Grundbeine, bei Galeopithecus setzt die mittle Längsleiste lamellenartig erhöht über beide Keilbeine fort bis zu den Gaumenbeinen, bei Erinaceus (X, 3) und Ericulus ist es noch tiefer ausgehöhlt als das Grundbein bei dem Biber; beim Orang (II, 3) wie auch beim Pferde enthält es im Innern zwei grosse Höhlen, welche bei erstem mit gleichen im Schläfenbein, bei letztem mit denen im Siebbein in unmittelbarer Verbindung stehen. Die innere oder obere Fläche bietet Erhöhungen und Vertiefungen. — Die Seiten des Keilbeines erweitern sich sehr oft lamellenartig und bilden Flügelfortsätze, welche gemeinlich mit den Flügelbeinen des Gaumenbeines verschmelzen. Bei Affen, Nage- und Beutelthieren verdoppeln sich diese Fortsätze, stellen bei Choloepus Knochenblasen dar, setzen bei Tarsius und Lepidilemur auf die Bullae osseae fort und sind sehr veränderlich von Nerven- und Gefässlöchern durchbrochen.

Die hintern oder kleinen Flügel, *alae posteriores*, steigen als schmale Knochenplatten von den Seitenrändern des Keilbeines vor dem Vorderrande der Schläfenschuppe aufwärts und werden oben von den Scheitel- und Stirnbeinen oder von letzten allein begrenzt. So vervollständigen sie die Wand der Schläfengrube. Am breitesten scheinen sie bei den Beutelthieren zu sein, am kürzesten bei Edentaten und Nagern, am höchsten bei den Affen. Die sie am Grunde durchbohrenden Nerven- und Gefässlöcher ändern in Lage und Zahl vielfach ab.

Die Gegend zwischen dem Hinterhaupt, dem Keilbein und dem hintern Flügel nehmen unterwärts neben Keil- und Grundbein die Knochen des Gehörorganes und seitlich die Schläfenschuppe und das Zitzenbein, *ossa temporum* ein.*)

*) Hallmann, vergl. Osteologie des Schläfenbeines. Hannover 1837. 4°. — K. Dietrich, zur genauern Kenntniss der Schläfenbeine einiger schweizerischer Säugethiere in Müller's Archiv 1841. S. 55. 17. 4.

Das Zitzenbein, *os mastoideum*, liegt als meist schmaler Knochen zwischen den seitlichen Hinterhauptsbeinen und der Schläfenschuppe, unten auf das Felsenbein sich stützend und oben vom Scheitelbein oder der Hinterhauptsschuppe oder beiden zugleich begrenzt. Es scheint den echten Cetaceen mit Ausnahme von Delphinus macropterus und den Monotremen gänzlich zu fehlen.**) Wie beim Menschen so auch bei mehren Dickhäutern verschmilzt es so frühzeitig mit der Schläfenschuppe, dass seine Anwesenheit öfter in Abrede gestellt worden ist. Bei den Affen, Seehunden, Edentaten und Sireniformen tritt diese Verwachsung später ein, bei Carnivoren, Beutelthieren und Wiederkäuern findet eine spätere und gleichzeitige Verwachsung mit der Schläfenschuppe und mit dem seitlichen Hinterhauptsbeine statt, unter den Insektivoren zeigen die Maulwürfe zeitige Verschmelzung mit der Schläfenschuppe, die Igel wie auch die meisten Chiropteren bewahren die Selbständigkeit des Zitzenbeines lange, bei Nagern erscheint es häufig als unmittelbare Fortsetzung des Felsenbeines, bei Talpa, Scalops, Molossus, Halicore, Manatus bleibt es durch eine Lücke vom Hinterhaupt getrennt. Die Form betreffend ist es am dicksten und ganz rauh bei Manatus und Rhytine, am breitesten und zwar dreiseitig oder trapezisch bei den Affen, schmäler und kleiner schon bei den Halbaffen. Viel kleiner bei den Raubthieren und Marsupialien, auch bei den Hufthieren, grösser wieder und besonders breiter bei den Gürtelthieren und andern Edentaten, klein bis enorm gross bei den Nagern. Unter letzten ist es bei dem Hasen schmal, sendet aber in seinem obern Theile einen breiten Fortsatz zwischen Hinterhaupts- und Schläfenschuppe nach vorn und bei Pedetes caffer XXIII nimmt es sogar auf der Schädeloberseite schwach gewölbt einen grossen Raum ein und begrenzt jederseits das grosse Zwischenscheitelbein. Hier wie bei Dipus und wenigen Beutelthieren ebenso bei Hyrax enthält es weite innere Zellen. Andere Nagethiere wie die Stachelratten und Cavinen übertreffen noch die Leporinen, erreichen aber Pedetes lange nicht. Auf der untern Fläche tritt das Zitzenbein gemeinlich nicht oder doch nur sehr wenig über das Felsenbein hervor, bei einigen Säugethieren jedoch ragt es als eigener Warzenhöcker oder Zitzenfortsatz vor dem Kehlfortsatz des seitlichen Hinterhauptsbeines, so beim Löwen, Tiger und allen grossen Katzenarten, den Bären, dem Biber, Lagostomus und dem Riesengürtelthier vor, beim Tapir aber und noch einigen andern Hufthieren verbindet sich ein starker hinterer absteigender Fortsatz der Schläfenschuppe mit dem Kehlfortsatz und lässt auf diese Weise das Mastoideum gar nicht an die Unterfläche herab. Bei Pedetes dagegen legt es sich mit einem kantigen Fortsatze

**) Köstlin, Bau des knöchernen Kopfes S. 147 betrachtet das Owen'sche os mastoideum der Monotremen Anat. Vertebr. II. 313 als hintern Schläfenflügel. Hallmann spricht a. a. O. S. 5 auch dem Hyrax das Zitzenbein ab, während ich an unserm Schädel dasselbe deutlich durch Nahtlinien abgegrenzt finde. Nicht anders bei dem Schweine.

auf die Bulla ossea. All diese Eigenthümlichkeiten haben jedoch für die Systematik kein hervorragendes Interesse.

Die Schläfenschuppe, *squama temporalis* (X, 5, 8, *sqt*), wird unten und hinten von dem Felsen- und Zitzenbein, oben vom Scheitelbein, vorn vom Stirnbein und dem Keilbeinflügel begrenzt. Der Verlauf dieser Grenzen bietet wie die allgemeine Form und Grösse vielfache und selbst sehr erhebliche Verschiedenheiten. Unter denselben fallen die der Nahtlinie mit dem Scheitelbein zunächst in die Augen. Bei keinem Säugethier nämlich bildet die Scheitelschläfennaht den Halbkreis oder doch stark convexen Bogen wie allgemein beim Menschen. Gleich bei den Affen und zwar allen von den Orangs bis zu den Lemuren hinab verläuft sie ganz geradlinig oder doch nur sehr wenig unregelmässig und ähnliche Unregelmässigkeiten bei horizontalem oder nach vorn abwärts geneigtem Verlauf zeigt sie bei den Fledermäusen, Insectivoren, allen Raub- und Beutelthieren, den Edentaten und sämmtlichen Hufthieren, nur bei Nagern und Cetaceen erscheint der Verlauf eigenthümlich und absonderlich. So liegt sie in der hintern Hälfte tief und horizontal und steigt in der vordern senkrecht oder mehr oder minder steil aufwärts bei Myopotamus, den Murinen und Arvicolinen, bei Bathyergus, Hydrochoerus (aber nicht bei Cavia), bei den Hystricinen und Lagostomiden. Bei Phoca verläuft sie bogig, doch nicht so stark convex wie bei dem Menschen. Bei den Cetaceen ist sie schmalspitzwinklig oder schmal abgerundet. Der Verlauf der vordern und hintern Nahtlinie ändert mit der Form und besonders mit der Höhe der Schuppe ab. Allermeist ist sie viel länger als hoch, auffallend niedrig bei Procyon, Erinaceus, Sorex, Castor, bei diesem aber zugleich sehr lang, höher bei den amerikanischen und den Halbaffen, bei Raubthieren, Marsupialien, Edentaten und Hufthieren. Absonderliche Formen bieten wieder die Nager, ausser durch die beträchtliche Erhöhung des vordern Theiles, welche bei Myopotamus z. B. bis zur Theilnahme an der obern Schädelfläche sich ausdehnt, ist sie bei Pedetes viel höher als lang, auch bis zur obern Fläche des Schädels hinaufreichend und vom Hinterrande einen langen schmalen Fortsatz über das Zitzenbein legend. Bei Lemmus greift das Scheitelbein mit einem kleinen abgerundeten Fortsatz in die sehr grosse Schläfenschuppe ein, bei Jaculus hat es im hintern Theile eine Fontanelle und bei Spalax und Cavia erscheint der hintere Theil gleichsam nur als schmaler Fortsatz des vordern. Bei Phoca und Cystophora greift die Schläfenschuppe breit in das Scheitelbein und bei den Cetaceen bildet sie ein schmales hohes Dreieck. Von der Form hauptsächlich hängt auch die jeweilige Verbindung der Vorderecke der Schläfenschuppe mit dem Stirnbein ab. Dieselbe fehlt beständig bei den Cetaceen, Seehunden, Fledermäusen und Halbaffen, kömmt selten und sehr vereinzelt bei Raubthieren und Bos vor, häufig bei Vielhufern und Pferd, bei vielen Edentaten, den meisten Nagern, Beutelthieren und eigentlichen Affen, zeigt sich oft auch nur als individuelle Eigenthümlichkeit. Entweder verbindet sich die Schuppe unmittelbar mit dem Stirnbein oder

sie sendet ein oder zwei Fortsätze zu demselben, absonderlich sind diese Fortsätze selbständige Zwickelbeine, wie am Schädel unseres auf Taf. I abgebildeten Löwenskelets.*) Ganz eigenthümlich erscheint bei wenigen Nagern und den Mullen eine Theilung der Schläfenschuppe hinter ihrer Mitte. Bei Habrocoma und Octodon steht auf dem hintern niedrigsten Theile der Schuppe eine dreiseitige Knochenplatte, welche durch einen schmalen absteigenden Fortsatz der Hinterhauptsschuppe von dem Zitzenbeine getrennt wird. Als Zwickelbein kann man diese Platte nicht deuten, da sie bei Echinomys und Nelomys durch keine Naht von der Schläfenschuppe geschieden ist, bei Loncheres und den verwandten Gattungen aber die Schuppe hier ganz niedrig bleibt. Bei den Talpinen ist dieser hintere höchste, oben von der Hinterhauptsschuppe und dem Scheitelbeine begrenzte Theil der Schläfenschuppe unregelmässig vierseitig.

Den wichtigsten Theil der Schläfenschuppe bildet der an ihrem untern Rande hervortretende Gelenkfortsatz für den Unterkiefer oder Jochfortsatz des Schläfenbeines, *processus zygomaticus*, der nach vorn sich wendend eine feste Verbindung mit dem Jochbeine eingeht, also den hintern Theil des Jochbogens bildet. Es fehlt dieser Fortsatz und mit ihm ein geschlossener Jochbogen gänzlich Glossonycteris, Phyllonycteris, Choeronycteris, Sorex, Myrmecophaga und Manis, bei welchen der Unterkiefer in einer bei Sorex tiefen, bei den andern sehr seichten Concavität der sehr kleinen Schläfenschuppe gelenkt. Je nach der Stärke und Beweglichkeit des Unterkiefers hat auch der ihn aufnehmende Jochfortsatz eine verschiedene Stärke und sehr verschiedene Kiefergelenkfläche. Ist die Bewegung des Unterkiefers auf die senkrechte Richtung, also auf die von oben nach unten und umgekehrt beschränkt, wie bei allen Raubthieren, mögen sie insectivore oder carnivore sein: so ist der Fortsatz stark, kräftig und seine untere Fläche für den Condylus gewöhnlich halb cylindrisch durch lamellenartige Entwicklung ihres Hinterrandes. Diese Lamelle umfasst den Condylus von hinten her und bei Mustela, Meles und Hyaena spelaea soweit, dass der Unterkiefer auch ohne Bänder und Muskeln am völlig rein präparirten Schädel noch in ihr hängen bleibt. Mit dem Kürzerwerden dieser Hinterwand verflacht sich gleichmässig die Gelenkfläche, die Wand wird zu einem kleinen weiter nach hinten gerückten Fortsatze und die Gelenkfläche dann platt bei Hapale, Lemur, Otolicnus, Stenops, Lepidilemur, bei pflanzenfressenden Beutelthieren, Insectivoren, Faulthieren und den Wiederkäuern, bei den andern Hufthieren erscheint sie von vorn nach hinten flach oder schwach convex, von rechts nach links etwas concav und bei allen diesen hat sie hinter sich eine mehr oder minder breite abgesetzte Fläche. Bei den fruchtfressenden Fledermäusen wird sie durch eine flache Erhöhung in zwei neben einander liegende Flächen getheilt. Bei den eigentlichen Affen verkürzt sie sich wie schon bei den Insectivoren und Halbaffen in der queren Richtung und bleibt flach oder nur sehr schwach concav. Bei

*) Wenz. Gruber, die Verbindung der Schläfenschuppe mit dem Stirnbeine. St. Petersburg 1871. 4°.

Propithecus streckt sich diese Concavität in die Länge, um die Bewegung des Kiefers von vorn nach hinten zu ermöglichen, noch grösser ist diese Verlängerung der concaven Gelenkfläche bei den grossen Gürtelthieren, am stärksten die Aushöhlung in der Längsrichtung bei den Nagethieren, wo das Nagen die Beschränkung der seitlichen Bewegung des Kiefers und die leichteste Bewegung von hinten nach vorn erheischt. Bei diesen allein nimmt denn auch das nach hinten sich verlängernde Jochbein noch an der Bildung resp. Begrenzung der Gelenkfläche Theil, nur bei den Murinen und Arvicolinen nicht. Bei den ächten Cetaceen dehnt sich der Jochfortsatz in senkrechter Richtung überwiegend aus und ihr entsprechend auch die flache oder etwas concave Gelenkfläche, bei den pflanzenfressenden Cetaceen dagegen ist er ungemein dick und nach vorn verlängert. Je nach der Ausdehnung der Gelenkfläche in der queren Richtung überhaupt dehnt sich dieselbe mehr oder minder weit über den freien Theil des Jochfortsatzes aus und von ihr ab wendet er sich nach vorn zur Verbindung mit dem Jochbein selbst. Nur bei den Faulthieren und vorweltlichen Megatherien mit durchbrochenem Jochbogen fehlt diese Verbindung und der Jochfortsatz läuft frei aus, während sonst allgemein Jochfortsatz und Jochbein auf eine ihre Höhe und Dicke meist übertreffende Strecke über oder aber neben einander liegend sich verbinden. Am kürzesten ist diese Verbindungsstrecke in dem dicken Jochbogen des Dasypus gigas und senkrecht nur in dem dünnen des D. novemcinctus, bei andern Gürtelthieren ist sie länger und sehr schräg wie allgemein, oder der Jochfortsatz greift winklig wie bei den Känguruhs oder abgerundet wie bei Phoca und Cystophora in das Jochbein ein; nur bei einzelnen Nagethieren und dem Wombat legt sich das bis zum Unterkiefergelenk verlängerte Jochbein innen an den Jochfortsatz an, so bei Hydrochoerus, an dessen jungem Schädel Duvernoy einmal letzten von der Schuppe getrennt fand, bei Dolichotis, Myopotamus und allen Lagostomiden. Gemeinlich endet der Jochfortsatz an der vordern Grenze der Schläfengrube oder nur etwas früher, und nur bei Rhinoceros und nahezu auch bei Tapir er an der Innenseite des Jochbeines bis zum Oberkiefer sich erstreckt, entgegengesetzt bei Hyrax nur angedeutet ist, so dass das Jochbein noch an der Bildung der Gelenkfläche für den Unterkiefer Theil nimmt. Eine sehr frühzeitige Verschmelzung dieser Verbindungsnaht findet bei den Insectivoren statt, eine spätere bei den Affen, noch später und selbst gar nicht eintretende bei den meisten Raub-, Beutel-, Nage- und Hufthieren. Bei dem Pferde verbindet sich der Jochfortsatz allein mit dem von dem Stirnbein herabkommenden Orbitalfortsatze, bei den Wiederkäuern und auch den Affen mit gleicher Knochenbrücke zwischen Augenhöhlen und Schläfengruben dagegen wird diese allein vom Jochbein getragen und der Jochfortsatz endet hinter ihr*). Bei Ovis, Capra, Antilope ist die Basis des Joch-

*) Nach Köstlin, Bau des knöchernen Kopfes S. 141 soll der Jochfortsatz an der Innenseite des Jochbeines bei Erinaceus, Rhinoceros, Tapir, Suu, Equus nach vorn bis zum Oberkiefer reichen, was ich bis jetzt bei keinem einzigen Schädel gefunden habe.

fortsatzes hinten senkrecht durchbohrt, bei Arctomys, Sciurus, Castor, Halmaturus, Dasypus und auch einzelnen Hufthieren öffnet sich hinter der Basis ein Kanal.

Bei einigen Nagethieren, wie Cavia, Hydrochoerus, Dolichotis setzt der untere Theil der Schläfenschuppe nach vorn über den Keilbeinflügel fort und verbindet sich mit dem stark nach hinten entwickelten Oberkiefer, bei allen übrigen Säugethieren hält der aufsteigende Flügel beide weit von einander getrennt. Die untere Begrenzung bildet ganz oder zum Theil mit dem Flügelfortsatz das Felsenbein und Paukenbein.

Das Paukenbein, *Os tympanum* (X, 5, 7, *tp*), dem Quadratbein der Vögel homolog, hat seine Lage an der Schädelunterseite jederseits zwischen Grund- und Keilbein und der Schläfenschuppe, hinten vom Zitzenbein, vorn vom Keilbeinflügel begrenzt. Bei vollkommenster Ausbildung verdeckt es das Felsenbein gänzlich. Häufig verschmilzt es mit diesem innig und bildet mit ihm gemeinschaftlich oder allein die Bulla ossea, welche indess auch blos vom Felsenbein ohne Theilnahme des Paukenbeines construirt ist. Ursprünglich, im embryonalen Alter stellt das Tympanum einen blossen das Trommelfell spannenden dünnen Knochenring dar und in dieser Form verharrt es zeitlebens bei Sorex, Choloepus, Dasypus gigas und den Monotremen, bei Bradypus und mehren Gürtelthieren wird der Ring schon viel breiter, bei noch andern Gürtelthieren, wie bei den Beutelthieren und Affen bildet das Felsenbein die Bulla ossea und das Tympanum nur die nach aussen führende Oeffnung, welche nicht selten als knöcherner Gehörgang entwickelt ist. Sehr kurz und nur die Oeffnung umgrenzend ist der Trommelknochen bei den Beutelthieren und Chiropteren, den amerikanischen Affen, welche hierin wieder viel menschenähnlicher sind wie die altweltlichen Affen, und den meisten Halbaffen, bei Stenops und Tarsius erscheint er schon als kurzer Halbkanal, dessen andere Hälfte von der Schläfenschuppe gebildet wird, bei den altweltlichen Affen und ganz besonders den Orangs weit abweichend von dem Menschen als langer bis enorm langer knöcherner Gehörgang. Bei andern Säugethieren aber entwickelt sich der embryonale Trommelfellring allein ohne andere Theilnahme zur Bulla ossea, welche dann das Felsenbein nur zum kleinsten Theile, meist gar nicht an die äussere Schädelfläche hervortreten lässt. Form, Wölbung und Umfang dieser knöchern Paukenblase ändert vielfach ab. Am weitesten nach innen mit der der andern Seite fast zusammenstossend, aber immer flach gewölbt und ohne äussern Kanal ist sie bei Talpa und Scalops, am weitesten beide aus einander gerückt durch das breiteste Grund- und Keilbein bei den Seehunden, von welchen Otaria die flachsten, die übrigen Seehunde schon mehr gewölbte besitzen. Bei Nagethieren und Raubthieren erreicht sie die beträchtlichsten Dimensionen. Obenan steht unter den letzten Proteles Lalandi, wo sie übrigens nicht ausschliesslich vom Tympanum gebildet wird; hier ist sie nahezu so hoch wie lang, stark comprimirt und im vordern Theile plötzlich sehr auffallend verengt und dieser kleinste Theil bildet die eigentliche Paukenhöhle mit

kurzem knöchernen Gehörgange, der übrige gewaltig aufgetriebene Theil ist durch innere Knochenwände gekammert. Von demselben Bau, nur beträchtlich kleiner ist sie bei Herpestes. Bei den Felinen, Caninen, Hyänen erscheint sie elliptisch im Umriss, hoch gewölbt ohne oder mit ganz kurzem Gehörgange, bei den Mustelinen und am meisten bei Lutra verflacht sie sich wieder beträchtlich, bei den Bären verflacht sie sich stark und schief nach vorn. Die Unterschiede der Raubthiere unter einander machen sich in der Länge des äussern Gehörganges, in der hintern Begrenzung durch den Kehlfortsatz und das Zitzenbein und in der Entwicklung eines vordern dem Keilbeine sich anlegenden Fortsatzes geltend. Bei den Nagethieren ändert sie noch viel erheblicher in Grösse und Form ab, ist oval und enorm gross, innen zellig bei den Stachelratten, ganz ohne äussern Gehörgang bei Mesomys, mit kurzem bei Loncheres und Octodon, gross noch bei den Sciurinen und ohne Gehörgang, bei den Cavinen, Dolichotis, kleiner bei den Murinen, Arvicolinen und Hystricinen, in ähnlichem Verhältniss bei dem Biber mit dem längsten etwas gekrümmten äussern Gehörgange, sehr kurz und mit langem weiten Gehörgange bei den Leporinen und Lagostomiden. Bei den Stachelratten, Pedetes und einigen andern verschmilzt sie frühzeitig mit dem Zitzenbein und ist wie dieses innen zellig. Bei den Cetaceen liegt das Tympanum festgewachsen an der Unterseite des Felsenbeines als dickwandige, längliche, hinten breitere Muschel ohne äussern Gehörgang, bei Elephas ist es in die Quere ausgedehnt und durch eine sehr starke Leiste in eine vordere und hintere Hälfte getheilt, bei den andern Vielhufern wird diese Leiste noch stärker und zugleich kürzer, bei Flusspferd und Schwein mit sehr langem knöchernen Gehörgang, welcher an der flachen Bulla ossea des Klippdachses wieder gänzlich fehlt. Bei Equus ist sie klein und auf der Oberfläche höckerig, bei den Wiederkäuern wieder hoch bis enorm hoch bei Bos, sendet vorn bei Cervus einen kurzen, bei Bos ungemein langen Stachelfortsatz aus und bildet hier einen ebenso langen, horizontalen und nicht aufsteigenden Gehörgang wie bei dem Schweine. Stets ist diese sehr hohe Bulla ossea innen zellig. Den pflanzenfressenden Cetaceen fehlt eine knöcherne Trommelhöhle, ihr Tympanum ist wieder nur ein nach vorn und hinten ausgedehnter dicker Halbring.*) Hier wie bei den fleischfressenden Walen geht es nie eine feste Verbindung mit den benachbarten Schädelknochen ein und fehlt darum häufig an den Schädeln in Sammlungen. - Das Innere der Paukenhöhle ist wie oben schon erwähnt zellig bei Sus, Bos, Mustelinen, Talpa u. a., oder durch Scheidewände gekammert bei Felis, Lutra, Sciurus und communicirt bei den meisten Edentaten, vielen Nagern, Talpa, Elephas u. a. mit Nebenhöhlen, bei noch andern wie Cavia, Lepus, Hystrix, Cervus, Ovis, Capra ist sie eine einfache Höhle, deren Decke in allen Fällen das Felsenbein darstellt.

Das Felsenbein, *Os petrosum*, ist stets der härteste Knochen am

*) Brandt, Symbolae Sirenologiae 9. Tab. 11, Fig. 11, 12.

Schädel, welcher zugleich am häufigsten oder doch am längsten selbständig bleibt, meist nur mit dem Paukenbein, doch auch mit dem Mastoideum und der Schläfenschuppe sich fest verbindet. Innen und vorn bleibt er durch Naht oder Lücke vom Grundbein und Keilbein getrennt. Er birgt das innere Gehörorgan, bei dessen Darstellung wir seine Eigenthümlichkeiten in Betracht ziehen. Wenn das Tympanum allein zur Bulla ossea sich ausbildet, tritt das Felsenbein gar nicht äusserlich am Schädel hervor, in andern Fällen ist es mehr oder minder sichtbar mit rauher unebener Fläche, sobald das Tympanum als blosser Ring oder Halbring entwickelt ist, oder aber es hebt seinen innern und hintern Rand lamellenartig und biegt denselben gegen das reducirte Tympanum, wodurch die Bulla ossea gebildet wird. Sehr gross ist dieselbe bei Tarsius mit einem Loch auf der gewölbtesten Stelle, bei Stenops, Otolicnus, Lemur, Lepidilemur, viel kleiner bei Galeopithecus mit langem äusseren Gehörgange. Bei den Gürtelthieren mit breitem Tympanum und bei den Phoken mit von diesem gebildeter Bulla tritt das Felsenbein wulstig verdickt hinter derselben hervor. Bei Erinaceus und Gymnura bildet die Lamelle des Felsenbeines keine vollkommene Bullea und das ringförmige Tympanum legt sich an deren offene Hälfte.

Die Schlussstücke des zweiten Schädelwirbels, dessen Körper das hintere Keilbein, dessen Seitenstücke die Flügel desselben darstellen, bilden die paarigen Scheitelbeine und das Zwischenscheitelbein, beide die Decke und zum Theil auch die Seitenwandungen des bezüglichen Theiles der Hirnhöhle construirend.

Das Zwischenscheitelbein oder Zwickelbein (Sichelbein, *Os interparietale, Os Wormianum* X, 5, 8, *zw*), ist ein Schaltknochen zwischen dem obern Rande der Hinterhauptsschuppe und dem Hinterrande der Scheitelbeine. Er fehlt beständig nur den Monotremen, kommt übrigens aber in mehren Ordnungen, wie bei den Hufthieren, Nagern und Raubthieren ganz allgemein, in den andern häufig vor, bei einzelnen Säugethieren nur individuell. Eben als Schaltknochen verschmilzt er in gewissen Gruppen zeitig mit der Hinterhauptsschuppe, in andern mit den Scheitelbeinen, im hohen Alter mit beiden, sehr selten bleibt er zeitlebens getrennt, wie er entgegengesetzt bisweilen im fotalen Alter vorhanden ist und schon bald nach der Geburt mit seinem vordern oder hintern Nachbar verschmilzt. Häufig im embryonalen und auch noch in jungen Schädeln zwei- und selbst dreitheilig verwachsen diese Stücke doch sehr gewöhnlich schon frühzeitig in einen Knochen. Grösse und Form ändern überaus manichfach ab, in manchen Gruppen individuell, während sie in andern auch constanten Art-, Gattungs- und Familien-Charakter bieten.

Unter den Affen kommen Zwickelbeine individuell vor, an einem jungen Schädel des Orang-Utan finde ich ein doppelt so langes wie breites asymmetrisches, rechts daneben ein, links daneben zwei viel kleinere, an unsern andern jungen Schädeln fehlten sie gänzlich, wie auch an den alten. Vom Schimpansen erwähnt Owen das Vorkommen, bei Hylobates

syndactylus ein sehr kleines asymmetrisches, für Semnopitheken selbst neugeborene und alle andern altweltlichen Affen bietet unsere reiche Schädelsammlung kein Beispiel, ebenso wenig für Mycetes und Ateles, von welch' letzterem Blainville jedoch ein dreiseitiges Zwickelbein vorn an der Pfeilnaht abbildet, wogegen einige junge Cebus ein kleines einseitiges Zwischenscheitelbein, andere in der Pfeilnaht zwei und drei sehr kleine und vorn zwischen beiden Scheitelbeinen und der Spitze der Stirnbeine ein grosses Zwickelbein zeigen, welches kleiner wiederholt vorkömmt, andere Amerikaner und unsere sämmtlichen Halbaffen bieten kein Beispiel des Vorkommens, nur Propithecus diadema hat ein asymmetrisches Zwickelbein zwischen Stirn- und Scheitelbeinen, Chiromys aber nach Blainville und Peters*) ein sehr grosses dreiseitiges Interparietale. Galeopithecus besitzt ebenfalls ein Zwischenscheitelbein und vorn in der Pfeilnaht ein Zwickelbein. Unter den Chiropteren wurde nur erst bei Noctilio und Pteropus ein Interparietale beobachtet, unter den Insectivoren finde ich es nur bei Gymnura als hohe Lamelle den Pfeilkamm zur enorm hohen Lambdaleiste hinaufführend. Dagegen scheint es bei Felis allgemein vorzukommen, dreiseitig und zwar länger als breit bei der Hauskatze, breiter schon beim Luchs, am breitesten und kürzesten bei F. mitis, wo es seitwärts bis zum Mastoideum hinabreicht. Bei einer jungen F. pardalis ist es durch eine Quernaht in ein vorderes dreieckiges und ein hinteres den Lambdakamm bildendes Stück getheilt, welch letztes an einem aufsteigenden Aste der Schläfenschuppe endet; an eben diesem Schädel liegt auch vorn an der Pfeilnaht ein langes Zwickelbein zwischen den Stirnbeinen An einem reifen Leopardenschädel sendet das kurze Interparietale jederseits einen schmal bandförmigen Fortsatz bis zur Verbindung der Schläfenschuppe mit der Hinterhauptsschuppe hinab. Bei den Caninen zwar allgemein vorhanden, verschmilzt es doch schon vor oder gleich nach der Geburt mit der Hinterhauptsschuppe und bleibt dagegen meist bis in das vorgerückte Alter von den Scheitelbeinen getrennt. Seine Ausdehnung beschränkt sich gewöhnlich auf das Endstück des Pfeil- und des Occipitalkammes in überaus verschiedenen Graden, indem es oben von einem Drittheil der Scheitelbeinlänge wie bei Canis mesomelas bis zu zwei Drittheilen derselben wie häufig misst, ebenso seitlich sehr kurz oder bis zu der ihm mit einem schmalen Fortsatze entgegenkommenden Schläfenschuppe ausgedehnt ist. Den Viverrinen, Mustelinen und bärenartigen Raubthieren fehlt es nach unsern zahlreichen Schädeln, auch den jüngsten, ganz allgemein; an einem fötalen Waschbärschädel liegt auf dem Kreuz der Pfeil- und Kronennaht ein grosser Schaltknochen, der jedoch einem zweiten gleichaltrigen fehlt. Der Panda, Ailurus fulgens hat ein breit dreiseitiges, das mit der langen Basis in dem Occipitalkamme liegt. Bei den Beutelthieren dagegen ist es ebenso allgemein vorhanden, bei den

*) Ueber die Säugethiergattung Chiromys (Berlin 1866) Taf. 2, Fig. 5; Blainville, Ostéogr. Lemur 16, 5.

Didelphen, denen es Köstlin irrthümlich abspricht, erweitert es sich jederseits des Pfeilkammes und reicht seitlich bis zur Schläfenschuppe hinab, bei den pflanzenfressenden Marsupialien pflegt es bei kurz und breit vierseitiger Form ohne seitliche absteigende Fortsätze keinen Theil an der Bildung des Occipitalkammes zu nehmen, liegt vielmehr vor diesem; bei Halmaturus lunulatus und dem Wombat ist es flach und quer sichelförmig, bei einem jungen Riesenkängurub durch eine Längsnaht in zwei ungleiche Hälften getheilt. Unter den Nagern vermisse ich es bei allen Sciurinen, vielen Hystricinen, Lagostomiden, Stachelratten, Myopotamus, Dolichotis, Coelogenys, Dasyprocta, vielen Caviinen, von welchen mehre es jedoch in frühester Jugend besitzen dürften, dagegen ist es vorhanden in sehr verschiedener Form bei allen Murinen, dem Biber, den Leporinen, Dipoiden u. a. Lang gestreckt dreiseitig ganz auf der Oberseite gelegen ist es bei Castor, ähnlich nur kleiner bei Bathyergus, dem es Köstlin irrthümlich abspricht, breiter dreiseitig bei dem Hamster, wo es in der Breite sehr variirt, auch ungleich getheilt vorkömmt, vier- und fünfseitig bei Cricetomys, Cavia, Pedetes und Dipus, dreiseitig und von halber Grösse der Scheitelbeine bei Cercolabes, kurz und breit bei Mus und Hypudaeus, noch kürzer bei Hesperomys, winzig klein bei Oxymycterus und Lasiuromys. Bei der peruanischen Gattung Dinomys fand Peters einen grossen elliptischen Schaltknochen im Kreuz der Kronen- und Pfeilnaht, dem oben erwähnten des Waschbären gleich. Die Faulthiere haben ein kleines Zwischenscheitelbein, den Gürtelthieren fehlt es allgemein, ebenso den Ameisenbären, von welchen ein ganz junger Schädel der Myrmecophaga tetradactyla ein kleines dreiseitiges besitzt, aber ein zweiter gleichaltriger Schädel dasselbe nicht zeigt; auch die Monotremen haben es nicht. Bei dem Pferde ist wie bei mehren andern Säugethieren das vierseitige Interparietale im embryonalen Alter oft noch bis nach der Geburt zweitheilig*) und liegen vor ihm in der Pfeilnaht öfter noch einzelne Schaltknochen, dann verschmilzt es mit seiner Umgebung völlig oder wird von derselben ganz überdeckt. Den Widerkäuern schreibt Meckel ein grosses aber nur in frühester Jugend selbständiges Interparietale zu und sah es bei einem Kalbfötus getheilt, Cuvier lässt es nur bei jungen Wiederkäuern zu, an unsren zahlreichen Schädeln jung und alt ist es nicht selbständig vorhanden, nur an drei neugeborenen Schaf- und Ziegenschädeln besteht es aus zwei dreiseitigen Knochenplatten und an einem jungen Cervus axis aus einer fast halbkreisförmigen grossen ungetheilten Platte. Unter den Vielhufern hat Hyrax ein kleines gestreckt vierseitiges Zwischenscheitelbein**), ebenso Rhinoceros, der Elephant in der Jugend ein paariges, bei Tapir, Flusspferd und allen Suinen fehlt es, ebenso den Phoken,

*) An einem embryonalen Pferdeschädel unserer Sammlung ist das Zwischenscheitelbein einfach.

**) Jäger, über das Os interparietale bei Hyrax in Württembergische Jahreshefte. 1860. XVI. 158, f. 2.

bei den Seekühen, Delphinen und Walfischen ist es wieder nur im fötalen, bei wenigen auch noch im jugendlichen Alter selbständig.*)

Die Scheitelbeine, *Ossa parietalia s. bregmatis*, X, 5, 6, 8, *par.* bilden vor dem Hinterhaupt und hinter den Stirnbeinen die Decke der Hirnhöhle und senken sich sehr gewöhnlich noch an den Seiten derselben herab, wo sie sich dann mit der Schläfenschuppe verbinden oder aber sie treffen und zwar bei den echten Cetaceen auf der obern Schädelfläche gar nicht zusammen, indem das Interparietale unmittelbar in die Stirnbeine eingreift. Dieser völligen Trennung steht eine sehr frühzeitige gänzliche Verschmelzung beider Scheitelbeine in der obern Mittellinie gegenüber, wie solche beim Schnabelthier, vielen Gürtelthieren**) und andern Edentaten, und vielen Wiederkäuern gegenüber, zu welcher bei den Stieren eine gleich frühe Verwachsung auch noch mit der Hinterhauptsschuppe hinzukömmt. Auch einzelne Nager haben beim Eintritt ins reife Alter schon ein ungetheiltes Scheitelbein. Demnächst erfolgt die Verschmelzung mit der Hinterhauptsschuppe und erst im höhern und höchsten Alter mit den Stirnbeinen und der Schläfenschuppe. Wo letzte sich unmittelbar mit dem Hinterhaupt verbindet, bleiben die Scheitelbeine dadurch von dem Zitzenbein getrennt, z. B. beim Biber und vielen andern Nagern, bei Raub- und Hufthieren, bei andern dagegen, wie den Phoken und am ausgedehntesten bei Pedetes caffer begrenzen die Zitzenbeine hinten die Parietalia. Ihre Verbindung und Sonderung vom Keilbeinflügel ergiebt sich aus dem bereits oben angedeuteten Beziehungen der Schläfenschuppe zum Stirnbein, wo diese zusammentreffen, ist die Verbindung zwischen Scheitelbein und Keilbeinflügel unterbrochen.

Die Grösse der Scheitelbeine auf der Schädeldecke im Verhältniss zu den Stirnbeinen und an den Seiten zur Schläfenschuppe schwankt innerhalb weiter Grenzen. Bei den echten Cetaceen spitzen sich wie schon erwähnt die Scheitelbeine oben zu, ohne sich in der Mittellinie zu berühren, erstrecken sich jedoch bei den Delphinen unter der Schläfenschuppe innerhalb der Hirnhöhle fast bis zum Keilbeinflügel. An diese kleinsten reihen sich zunächst die der Seekühe, welche zwar auch noch sehr kurz, doch in der Mittellinie sich berühren. Beim Dugong verwachsen sie oben mit der Hinterhauptsschuppe, trennen durch einen abwärts gehenden Fortsatz diese von der Schläfenschuppe, umfassen vorn den convexen Hinterrand der Stirnbeine, schieben den absteigenden Theil über letzte und berühren noch den Keilbeinflügel; auf ihrer vordern Hälfte verläuft eine Rinne.

*) Ueber das Zwischenscheitelbein schrieben besonders G. Fischer, de osse parietali s. Goethiano. Moscov. 1811. Fol. — Leuckart, Zoolog. Bruchstücke. 1841. Fol. — Otto, de rarioribus quibusdam sceleti humani cum animalium sceleto analogiis. Vratislav. 1839. 4°. — W. Gruber, das Os interparietale der Säugethiere und über Ossa Wormiana an Säugethierschädeln. Petersburg 1852.

**) An einem ganz jungen Schädel des Dasypus novemcinctus ist schon keine Pfeilnaht mehr sichtbar, an einem zweiten gleichaltrigen aber ist sie noch offen, an D. gigas, hispidus, longicaudus verschwindet sie bald, bei D. villosus, duodecimcinctus u. a. bleibt sie lange.

Dann folgen die Bovinen mit ebenfalls noch sehr kurzen Parietalien und die andern Wiederkäuer, die Schweine und Phoken, schon beim Pferde dagegen haben Parietalien und Frontalien ziemlich gleiche Länge und dieses Verhältniss herrscht auch bei den meisten Edentaten, Beutel- und Raubthieren, bei den Affen endlich überwiegen aber die Scheitelbeine an Umfang sehr ansehnlich. Die extremsten Schwankungen bieten die Nagethiere unter einander: sehr kurz bei Pedetes, meist nahezu von der Länge der Stirnbeine, messen sie bei dem Biber die doppelte Länge dieser. — Während sie bei den Delphinen und Walfischen fast nur an den Schädelseiten sich ausdehnen, fehlen sie entgegengesetzt bei Pedetes, Castor und andern Nagern hier ganz und beschränken vielmehr ihre Ausbreitung lediglich auf die Schädeldecke, gehen bei vielen andern Nagethieren mit nur einem Theile mehr oder minder tief an die Schädelseiten hinab, bei Hufthieren, Marsupialien, Edentaten und Raubthieren dagegen mit ihrer ganzen Länge und bilden bei niedrigster Schläfenschuppe fast allein die Wandung der Schläfengruben.

Im Allgemeinen von quadratischem oder doch vierseitigen Umfang mit mehr oder weniger graden Nahträndern wird diese Form aber auch häufig und selbst sehr beträchtlich durch die umgebenden Knochen modificirt. Der nach oben sich zuspitzenden oder stark verschmälernden der Cetaceen wurde schon gedacht. Bei den übrigen Säugethieren greift häufig das Zwischenscheitelbein oder die Hinterhauptsschuppe sehr breit, z. B. bei Wiederkäuern und Murinen, verschmälert und zugespitzt bei andern Nagern, Beutel- und Raubthieren und tief in den Hinterrand ein, andrerseits dringen auch von vorn her die Stirnbeine breit und tief in den Vorderrand ein: breitbogig bei den meisten altweltlichen Affen und mehren Halbaffen, breit und abgestutzt bei den Känguruhs, tief bis sehr tiefwinklig bei den amerikanischen Affen (IV) und noch mehr bei dem Biber, während bei den Nagern die Kranznaht allermeist grade verläuft. Die umgekehrten Verhältnisse und zwar ein Eingreifen der Scheitelbeine in das Hinterhaupt kommt gar nicht, ein solches in die Stirnbeine selten und geringfügig z. B. bei Pedetes, absonderlich langspitzig bei Myogale moschata (X, 12) vor, wogegen beim Igel die Stirnbeine einen schmalen Fortsatz in die Pfeilnaht (X, 1) schieben. Die sehr veränderlichen Grenzen gegen die Schläfenschuppe, die gradlinige, bogige, winklige und unregelmässige wurde schon bei Betrachtung dieses Knochens angegeben.

Die Schädeldecke ist breit und platt und dem entsprechend die Scheitelbeine dann flache Knochenplatten, wenn sie auf die Oberseite in ihrer Ausdehnung beschränkt sind, oder die Decke biegt winklig und kantig zur Seitenfläche um, in weitem oder kurzen Bogen, schwach oder stark geneigt, stets beruht dieses Verhalten auf der Bildung der Scheitelbeine. Je nach dem Umfange der Schläfengruben, welcher durch die Grösse der Kiefermuskeln bestimmt ist, erscheinen die Scheitelbeine stark convex bis flach und tragen durch Bildung eines besonderen Pfeilkammes, crista sagittalis, viel auf der, beide Scheitelbeine in der Mittellinie verbindenden

Pfeilnaht, sutura sagittalis, sich erhebend, zur Erweiterung der Schläfengruben bei. Dieser Pfeilkamm ist nur als kurze schwache Kante oder Leiste entwickelt bei Phalangisten, Klippdachs und Murmelthier, länger aber gleichfalls noch sehr schwach bei Ericulus und Erinaceus (X, 1), stärker schon bei Bathyergus und Georhychus, Castor, bei Lutra, Mustela, den Viverrinen, allgemein stark bei den übrigen Raubthieren (XI, XII) und den Didelphen, am höchsten bei einigen Fledermäusen (VIII) und besonders am Orang-Utan und Gorilla (II). Letzter hat den höchsten Pfeilkamm unter allen Säugethieren und ist in dieser extremen wie in allen andern wesentlichen Eigenthümlichkeiten des Schädels gerade der dem Menschen unähnlichste Affe. Häufig zwar beschränkt sich die Entwicklung dieses Kammes lediglich auf die Scheitelbeine oder nur auf deren hintere Gegend, in andern dagegen entsteht er aus den von den Stirnbeinen nach hinten convergirenden Frontalleisten, welche früher oder später, unter stumpfen, rechten oder spitzen Winkel zur Sagittalleiste zusammentreten. Hinten vereinigt sich diese dann mit den Lambdaleisten und bilden alle drei bei den meisten carnivoren Raubthieren einen die Occipitalfläche nach hinten überragenden Höcker oder Gräte, welcher bei der vorweltlichen Höhlenhyäne und dem Höhlenbären am stärksten entwickelt sein dürfte und bei solch starker Entwicklung auch gemeinlich innere Höhlen enthält.*) In der Jugend, so lange das Thier säugt und seine Kiefermuskeln noch schwach und klein sind, fehlt der Pfeilkamm gänzlich, der Hirnkasten erscheint abgerundet und die Scheitelbeine gewölbt. Je mehr aber die Muskulatur fungirt, je reifer das Thier wird, desto schärfer umgrenzen sich die Schläfengruben, desto mehr entwickeln sich die Occipitalleisten und der Pfeilkamm. Am grellsten erscheinen diese Altersunterschiede beim Gorilla und Orang-Utan (II, 2, 4), deren Hirnkasten in der Jugend ohne alle Leisten und Kämme, im Alter aber mit den allerhöchsten versehen ist. Bei den amerikanischen Affen (IV) entwickelt sich dagegen niemals ein Pfeilkamm. Demnächst folgen die Hyänen (XII, 7, 9) und grossen Katzen, schon bei den mittlen und kleinen Katzen entwickelt sich nur ein sehr schwacher Pfeilkamm bei starken Lambdaleisten. Unter den Huftbieren nähern sich nur bei dem Pferde, den Schweinen, Tapir und mehren vorweltlichen Gattungen die Schläfengruben hoch oben am Scheitel, so dass dieser kantig wird, aber zur Bildung eines scharfen Sagittalkammes, wie bei den Raubthieren, kömmt es bei den Huf- und Flossensäugethieren niemals. Ein starker und hoher Pfeilkamm bedingt stets auch scharfe, die Occipitalfläche erweiternde Lambdaleisten, weil sehr kräftige Muskulatur der Kiefer eine entsprechend starke Kopfmuskulatur erheischt, letzte kann aber auch durch ungewöhnliche Schwere des Kopfes, wie bei den gehörnten Wiederkäuern, oder auch durch besondere Functionen eines Rüssels, wie beim Tapir und den

*) Jäger, über die Entwicklung der Gräte des Schädels bei den Säugethieren. Müller's Archiv 1842. 433.

Schweinen bedingt sein, und dann kommen stark entwickelte bis sogar flügelförmige Occipitalleisten bei gänzlich fehlendem Pfeilkamm und flachem Scheitel vor.

Bei den meisten Hufthieren enthalten die Scheitelbeine innere, mit denen der Stirnbeine communicirende Höhlen; viele und sehr grosse Bos, Rhinoceros, die bedeutensten aber Elephas und Mastodon.

Den dritten und letzten Schädelwirbel bilden das kleine oder vordere Keilbein als Körper, dessen Flügel oder die Orbitalflügel als Seitenstücke und die Stirnbeine als Schlussstücke oder Decke.

Das kleine oder vordere Keilbein, *Os sphenoideum anterius* (X, 7, *sp*), liegt an der Basis des Schädels unmittelbar vor dem hintern Keilbein und hinter der Pflugschaar und ist bei den Ameisenbären und Monotremen durch die Flügelbeine gänzlich verdeckt. Während bei den Seekühen wie auch bei dem Menschen beide Keilbeine schon frühzeitig mit einander verschmelzen, bleiben dieselben bei allen übrigen Säugethieren lange von einander getrennt, viel häufiger verwächst vielmehr das hintere Keilbein mit dem Grundbein. Bald, wie bei den Cetaceen und Hufthieren, ist das vordere Keilbein grösser als das hintere, bald, wie bei den Edentaten, Nagern und Raubthieren, überwiegt letztes. Hinsichtlich der Formverhältnisse entsprechen beide einander ziemlich, nur durch die vordere Verbindung mit der Pflugschaar und dem Siebbein erscheint hier das vordere Keilbein modificirt. Die seitlichen oder flügelförmigen Fortsätze überaus wechselnd in ihrer Entwicklung verbinden sich und verschmelzen mit den gleichnamigen des hintern Keilbeines und mit den Flügelbeinen des Gaumens. Bei den Affen pflegt die untere oder äussere Fläche eine nach vorn entwickelte mittlere Lamelle zu haben, welche besonders stark bei vielen Halbaffen entwickelt ist. Bei den Insectivoren ist diese Fläche concav, bei den Carnivoren und fleischfressenden Beutelthieren der des hintern Keilbeines gleich, ebenso bei den meisten Hufthieren, während bei den pflanzenfressenden Marsupialien das vordere Keilbein wieder stark gekielt erscheint, bei den Nagern und Edentaten aber sich im Allgemeinen wie bei den Raubthieren verhält. Bei den Cetaceen tritt eine frühzeitige Verwachsung mit der Pflugschaar und dem Riechbein ein.

Die vordern oder Orbitalflügel, *Alae orbitales*, gehen von den Seiten des vordern Keilbeines aus, wie die hintern oder Schläfenflügel von dem hintern Keilbein, verwachsen meist frühzeitig mit dem Keilbein selbst und erstrecken sich zwischen dem Oberkiefer und dem hintern Flügel nach oben zum Stirnbein, um die innere Wandung der Augenhöhle, allermeist jedoch nur zum kleinsten Theile zu vervollständigen. Ihre Ausdehnung von vorn nach hinten, wie von oben nach unten schwankt in sehr weiten Grenzen. So sind sie bei Pedetes sehr klein, bei Lepus sehr breit, bei beiden sind die an ihrer Basis gelegenen Löcher für den Sehnerven in eines verschmolzen, was auch bei den Känguruhs wieder vorkömmt. Sonst pflegen beide Löcher von einander getrennt und die Flügel überhaupt niedrig zu sein.

Die Stirnbeine, *Ossa frontalia* (X, 4, 6, 8, *front.*), liegen paarig vor den Scheitelbeinen und hinter den Nasenbeinen und Oberkiefer, seitlich vorn von diesem zugleich von dem Thränenbein und Keilbeinflügel, hinten aber von dem andern Keilbeinflügel, öfter auch von der Schläfenschuppe und den Scheitelbeinen begrenzt. Hinten nehmen sie noch Theil an der Ueberwölbung der Hirnhöhle, vorn und seitlich an der der Nasen- und Augenhöhlen. In dieser gleichzeitigen wesentlichen Betheiligung an der Hirnkapsel und der Gesichtsgegend ist ihre höchst eigenthümliche und auch sehr veränderliche Form bedingt; kein anderer Schädelknochen geht so vielseitige Beziehungen gleichzeitig ein, darum auch die Stirnbeine schon die allgemeine Configuration des Schädels wesentlich beeinflussen. Ihre wechselnde Grösse, ihre völlig horizontale, nach vorn mehr oder minder geneigte bis zur senkrechten Stellung gesteigerte Richtung, ihre Berandung der gar nicht bis völlig von den Schläfengruben geschiedenen Augenhöhlen, ihre überaus veränderliche Verbindung mit den vorn sich anschliessenden Antlitzknochen, ihre Neigung, knöcherne Fortsätze wenigstens in einer grossen Gruppe zu entwickeln, das alles macht ihre Morphologie bedeutungsvoll für den Anatomen und Physiologen, wie für den Physiognomen und Systematiker. Während bei den niedern oder kaltblütigen Wirbelthieren jederseits ein Haupt- und ein vorderes und hinteres Stirnbein, also überhaupt drei selbständig entwickelt sind, bieten die Vögel und Säugethiere jederseits nur ein Frontale, doch sind in sehr frühen embryonalen Schädeln mehrfache Ossificationspunkte und auch eigene knorpelige Anlagen der Stirnbeine selbst bei dem Menschen erkannt worden. Wie bei diesem, wenn schon mit individuellen Ausnahmen, so verschmelzen auch allgemein bei den eigentlichen Affen, nur ausnahmsweise bei den Halbaffen, häufiger wieder bei Fledermäusen, Rhinoceros und Elephant meist schon in früher Jugend beide Stirnbeine längs ihrer Verbindung in der Mittellinie innig mit einander, während sie bei den übrigen Säugethieren bis ins Alter, bei einigen bis ins höchste, getrennt bleiben.

Bei den echten Walen (XXXIX) ändert das Verhältniss der einzelnen Schädelknochen und dem entsprechend die ganze Configuration des Schädels mit dem allmähligen Wachsthume in der auffälligsten Weise durch die Grössenzunahme der Kiefer, Verdickung und Uebereinanderschiebung der Knochen des Hirnkastens bei gleichzeitigem Zurückbleiben des Umfanges der Hirnhöhle.*) Bei Balaenoptera (XXXIX) liegen im fötalen Alter die ziemlich vierseitigen Stirnbeine mit ihrem Orbitalfortsatze vor dem breiten Scheitelbeine, sind aber oberseits durch eine sehr weite Fontanelle vor dem grossen Interparietale von einander getrennt. Mit zunehmendem Wachsthum aber verdicken sie sich beträchtlich, schieben sich nach hinten weit über die Scheitelbeine vor, so dass diese bis auf einen

*) Eschricht, Zoologisch-anatomisch-physiologische Untersuchungen über die nordischen Wallthiere. 1849.

schmalen Streifen von der Oberfläche verdrängt werden, während sie selbst von vorn her durch den Oberkiefer verdeckt werden, seitlich aber ihre Augenhöhlenfortsätze gewaltig verbreiten, die nun vorn ganz vom Oberkiefer umfasst werden, hinten aber mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeines sich verbinden. Vorn nehmen die Stirnbeine in einer Aushöhlung die Nasenbeine auf. Bei ihrer gewaltigen Dicke verbinden sie sich durch Blattnähte mit den Nachbarknochen. Die Arten bieten nur relative Formunterschiede.

Die Zahnwale (XXXVIII) drängen die Fläche der Stirnbeine durch die viel beträchtlichere Erweiterung des hintern Theiles der Oberkiefer grösstentheils nach innen, so dass sie letzte von oben her und hinten als schmales Band umsäumen und seitlich noch den schmalen Augenhöhlenrand bilden. Ihr absteigender Fortsatz verbindet sich gar nicht oder nur in der Jugend nicht mit dem Jochfortsatze der Schläfenschuppe, welche mit den Flügeln die Stirnbeine unten begrenzt. Oben in der Mitte liegen wieder in einer Aushöhlung die Nasenbeine. Entfernt man diese und die Oberkiefer, so werden die in der Mitte sich berührenden Stirnbeine in ihrer grossen Ausdehnung frei. Bei Pontopareia Blainvillei (XXXVIII) erstreckt sich der Oberkiefer sogar bis an den Occipitalkamm und vom Stirnbein bleibt oberseits nur der breite Orbitalrand sichtbar, dessen Fortsatz sich nicht mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeines verbindet. Diese Verbindung findet statt bei Delphinus longirostris mit ganz schmalem Orbitalrande des Stirnbeines. Bei den vorweltlichen Cetotherien (XXXVIII) bleiben die Scheitelbeine viel breiter frei und die in der Mitte zusammenstossenden Stirnbeine sind sehr kurz, verbreitern sich aber in dem Augenhöhlenfortsatze beträchtlich, ohne hier vom Oberkiefer weit bedeckt zu werden.

Die herbivoren Cetaceen (XXXVII) bilden ihre Schädeldecke wie die übrigen Säugethiere aus den frei sichtbaren Scheitel- und Stirnbeinen und zwar greift bei Rhytine jedes Scheitelbein breit und tief von hinten her in das Stirnbein ein und dieses wendet seinen rauhen Orbitalfortsatz nach vorn neben dem hintern Aussenrande des Oberkiefers entlang. Bei Manatus und Halicore sind die Orbitalfortsätze schmäler und viel rauher und die Oberkiefer dringen mit einem spitzen Fortsatze in die Stirnbeine ein, welche hinten breit abgestutzt von den Scheitelbeinen umfasst werden. Bei Manatus surinamensis kömmt nach Jäger und Krauss*) in der Mitte der Stirnbeinnaht oder asymmetrisch im linken Stirnbein ein linsengrosses Loch vor, das sich in zwei Gänge theilt, von welchem der hintere blind endet, der vordere aber erweitert in die Nasenhöhle mündet. Die Länge des Orbitalfortsatzes schwankt hier auch auffallend von grosser Verkürzung bis zur vollständigen Umschliessung der Augenhöhle. Zeuglodon hat viel schmälere Stirnbeine mit sehr breiten rechtwinklig abgehenden Orbital-

*) Jäger, nov. act. acad. Leopold. XXVI, 1. Tf. 6. Fig. 1. Krauss, Müller's Archiv 1862. 416.

fortsätzen, wodurch eine hammerartige Form entsteht.**) Diesem schmälsten Stirnbein der Gruppe steht als breiteste das von Dinotherium gegenüber.

Unter den Phoken (XXXVI) schliesst sich das Walross den Seekühen durch die nach vorn beträchtlich zunehmende Breite der Stirnbeine an, aber dieselben setzen mit ganzer Breite ziemlich gradlinig an den Nasenbeinen und Oberkiefern ab und greifen hinten verschmälert und abgerundet in die viel kürzern Scheitelbeine ein. Die Vorderecken bilden kurze plumpe Orbitalfortsätze. Bei den Seehunden mit breitem deprimirten Hirnkasten sind die Stirnbeine an diesem breit, durch eine unregelmässige Kranznaht mit den noch breitern Scheitelbeinen verbunden und berühren seitwärts die Schläfenschuppe nicht, dann aber verschmälern sie sich plötzlich nach vorn so stark, wie überhaupt nur noch bei einigen Halbaffen, und keilen sich bei Phoca und Halichoerus spitzwinklig zwischen Nasenbeinen und Oberkiefer aus, greifen bei Otaria spitzwinklig in die Nasenbeine ein, während diese bei Cystophora weit in die hier unter den Phoken breitesten Stirnbeine eindringen. Nur bei den Ohrrobben überdacht ihr etwas vortretender Orbitalrand die Augenhöhlen schwach, bei allen übrigen ist dieser Rand abgerundet. Seitlich in der Augenhöhle steigen sie bis zur Mitte und tiefer hinab und verbinden sich mit den Keilbeinflügeln in sehr unregelmässiger Naht.

Die Elephanten (XXXV) zeichnen ihre durch innere Höhlen wie die Scheitelbeine ungeheuer aufgetriebenen Stirnbeine durch grosse Breite aus und ziehen an denselben vorn kurze Orbitalfortsätze aus. Im tief ausgebuchteten Vorderrande nehmen sie die sehr kurzen breiten Nasenbeine auf, wie sie selbst hinten von den Scheitelbeinen umfasst werden. Die Frontalia des Flusspferdes (XXXIV) erinnern lebhaft an Zeuglodon Im hintern Theile sehr schmal, breiten sie sich seitlich plötzlich enorm aus um die Augenhöhlen weit zu überwölben, hinten mit dem Orbitalfortsatze des Jochbeins sich zu verbinden und vorn an die Nasen- und Thränenbeine zu stossen. Bei Rhinoceros (XXXV) wölben sich die sehr langen und meist breiten Stirnbeine, särker, sobald sie ein zweites Horn tragen und haben keinen eigentlichen Orbitalfortsatz, bei dem Klippdachs (XXXIV) sind sie viel breiter, oberseits ganz platt, greifen winklig in die Scheitelbeine ein, mit denen sie gemeinschaftlich die Orbitalfortsätze bilden, überdachen die Augenhöhlen weit und grenzen sich vorn gegen die Nasen- und Thränenbeine ab, hinten seitlich weit von der Schläfenschuppe getrennt. Tapir (XXXIV) mit dem stark comprimirten Hirnkasten ist auch in der hintern Hälfte der Stirnbeine noch sehr stark comprimirt, verbreitert dieselben aber schnell nach vorn und hier umfassen dieselben oben tief ausgehöhlt die Nasenbeine und Oberkiefer, um an den Thränenbeinen zu enden; seitwärts steigen sie tief in der Augenhöhle hinab und verbinden sich hinten auf eine weite Strecke mit der Schläfenschuppe. Bei den

*) Joh. Müller, die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerika. Taf. 1.

Paläotherien sind sie ziemlich so lang wie oberseits breit, vorn durch die Nasenbeine weit ausgerandet, hinten selbst ziemlich tief in die sehr viel längern Scheitelbeine eingreifend, seitlich kurze Orbitalfortsätze bildend. — Bei den Schweinen (XXXIV) greifen die Stirnbeine winklig in die viel kürzern Scheitelbeine ein, sind dann sehr breit und platt zwischen den abwärts gerichteten Orbitalfortsätzen, unterhalb denen sie wie beim Tapir auf eine weite Strecke die Schläfenschuppe berühren, nach vorn verschmälern sie sich zwischen den Thränenbeinen bis zu den Nasenbeinen, welche sich mit kurzen schmalen Fortsätzen umfassen. Bei kurzen Thränenbeinen verbinden sie sich noch mit den Oberkiefern. Die Innenwand der Augenhöhlen bilden sie fast allein.

Die Wiederkäuer verlängern ihre Frontalia auf Kosten der Scheitelbeine und zwar am meisten Bos (XXXIII), bei welchem die oben ganz reducirten Scheitelbeine nur seitlich auf die Länge der Schläfenschuppe die Stirnbeine begrenzen, vorn verbinden sie sich wie immer bei den Wiederkäuern mit den Nasen- und Thränenbeinen und wenn keine Lücke vorhanden ist, selten auch mit dem Oberkiefer. Stets senden sie einen Orbitalfortsatz zu dem aufsteigenden des Jochbeins hinab, um mit diesem eine knöcherne Brücke zwischen Augenhöhlen und Schläfengruben zu bilden. Von der Schläfenschuppe bleiben sie weit getrennt, höchstens berühren sie dieselbe mit einem oder einigen Nahtzähnen. Der Augenhöhlenrand springt stark dachförmig hervor, bei einigen Antilopen erscheint dadurch die Augenhöhle fast tubusartig. Auf dem obern Augenhöhlenrande oder an der Basis des Orbitalfortsatzes befindet sich ein, häufiger zwei, bei den Cervinen mehre Löcher in einer Rinne, welche bei Moschus ähnlich wie bei den Suinen weit nach vorn fortsetzt. Diese Löcher dienen der Stirnarterie und dem Gesichtsnerv zum Durchgang.

Bei den Bovinen und Cervinen entwickeln sich bald nach der Geburt knöcherne Fortsätze auf den Stirnbeinen, welche bei ersten einfache, unverästelte und bleibende, mit Horn überzogen sind, bei letzten dagegen sich verästeln, nackt sind und alljährlich abgeworfen werden und sich neu bilden. Die einfachen Hornzapfen pflegen im Innern grosse Höhlen zu enthalten, welche hier mit den bei allen Hufthieren in den Stirnbeinen vorkommenden Höhlen in unmittelbarer Verbindung stehen, die verästelten Geweihe dagegen bestehen aus dichter Knochensubstanz und haben nicht jene Höhlen, sie entwickeln sich auf kurzen, von der Kopfhaut überzogenen Knochenzapfen. Allermeist erheben sich diese knöchernen Fortsätze aus der hintern Hälfte der Stirnbeine und zwar bei Bos, deren Arten sie in beiden Geschlechtern haben, an der hintern Ecke der Stirnbeine und geht unter ihrer Basis die Scheitel-Stirnbeinnaht durch. Beim capischen, dem Bisamochsen und dessen vorweltlichen Vertreter nimmt ihre Basis den grössten Theil der Stirnbeine ein. Bei den Schafen und Ziegen entspringen sie unmittelbar hinter den Augenhöhlen, bei den Antilopen, von welchen ein Theil der Arten sie nur im männlichen Geschlecht besitzt, aber A. furcifer oben gabelig getheilte und A. quadricornis sogar vier

Hörner trägt, pflegen sie wie bei A. saltiana, A. mergens u. v. a. auf der dünnen Decke der Augenhöhlen sich zu erheben, bei andern wie der Gemse stehen sie vom Augenhöhlenrande entfernt der Mittellinie mehr genähert. Bei den Hirschen erheben sie sich wie bei den Schafen und Ziegen unmittelbar hinter den Augenhöhlen, nur beim Elenn, Renn und ausgestorbenen Riesenhirsch stehen sie von den Augenhöhlen entfernter. Bei Moschus (XXXI) als den Cervinen ohne Geweih verkürzen sich die Frontalien hinten so sehr, dass sie an der Bildung der Schläfengruben keinen Antheil nehmen, vielmehr mit den ganz kurzen Orbitalfortsätzen beginnen, den Augenhöhlenrand auch nur wenig erweitern, dagegen vorn mit dem Oberkiefer wie hinten mit der Schläfenschuppe in Verbindung stehen. Ganz eigenthümlich verhalten sich die Stirnfortsätze der Giraffe (XXXI) dadurch, dass sie nicht unmittelbare Fortsätze der mit viel weitern innern Höhlen als bei andern Wiederkäuern versehenen Stirnbeine sind, sondern durch zackige Nähte mit denselben verbunden bleiben, dass sie von der Kopfhaut überzogen sind, und dass ausser den beiden hinten auf den Stirnbeinen stehenden langen Zapfen noch ein kurzer unpaarer vorn auf der Naht beider Frontalien sich entwickelt. Absonderlich aber trägt das vorweltliche Sivatherinum der Sevalikhügel über den Augenhöhlen einen knöchernen Hornzapfen und jederseits weit dahinter ein ästiges Geweih. Hier haben sich zugleich die Stirnbeine auf Kosten der Scheitel- und der Nasenbeine so überwiegend ausgedehnt, wie bei keinem andern Säugethier. — Die Llamas (XXXI) geben ihren Stirnbeinen kaum grössere Länge, als den Scheitelbeinen, verbreitern dieselben durch weit vortretende, vorn mit einem Querspalt durchbrochenen Augenhöhlendecken und nehmen vorn den Fortsatz des stark verbreiterten Nasenbeines auf. Vorn in der Mitte sind sie sehr eingesenkt. Ganz ähnlich sind die der Camele.

Die Stirnbeine der Einhufer (XXX) entsprechen in der Grösse ziemlich den Scheitelbeinen, sind oben breit und ganz flach, senden einen starken, am Grunde durchbohrten Orbitalfortsatz zum Jochfortsatz des Schläfenbeines hinab und verbinden sich vorn nur mit dem Nasen- und Thränenbein.

Das Schnabelthier (XXIX) verkürzt die Stirnbeine auf Kosten der sehr langen in der Mittellinie verschmolzenen Scheitelbeine in der auffälligsten Weise. Dieselben sind auf zwei kleine, ziemlich dreiseitige Knochenplatten zwischen den Augenhöhlen reducirt. Bei Echidna (XXIX) sind sie etwas grösser und besonders in der Mittellinie länger. Die Ameisenbären (XXIX) dagegen dehnen ihre Stirnbeine ziemlich auf die doppelte Länge der Parietalia und Manis noch viel mehr aus, verbinden sich bei letzten noch mit der Schläfenschuppe, steigen ohne Andeutung eines Orbitalfortsatzes tief in die Augenhöhle hinab und umfassen bei Manis vorn auf eine weite Strecke die Nasenbeine. Einer unsrer Schädel von Manis javanica hat auf der Kranznaht ein grosses asymmetrisches Zwickelbein. Die Gürtelthiere (XXIX) entwickeln sie mehr in die Breite bei einer die Scheitelbeine immer noch übertreffenden Länge, schnüren

sie unmittelbar hinter den Augenhöhlen stark ein und wölben sie häufig über denselben. Diese Wölbung beruht auf den innern Höhlen, welche kleiner als bei den Hufthieren, aber viel zahlreicher sind und besser als eine weitzellige, auch in den Scheitelbeinen und Oberkiefern vorhandene Diploe bezeichnet werden. Hinten verbinden sie sich mit der Schläfenschuppe, vorn mit dem Thränenbein, dem Oberkiefer und Nasenbein. Bei Dasypus sexcinctus greifen sie in der Mittellinie tief zwischen die Nasenbeine ein, bei andern mit einem nur ganz kurzen Fortsatze oder stossen gerade abgestutzt an dieselben. Bei Orycteropus (XXIX) dagegen haben sie starke Orbitalfortsätze, eine flachbogige Kranznaht, sehr kurze, zur Schläfenschuppe gehende Fortsätze und werden vorn von den Nasenbeinen tief ausgerandet. Bei den merkwürdigen Glyptodonten verengen sie sich hinten beträchtlicher, verbreitern sich zwischen den Augen viel mehr und haben deutliche Orbitalfortsätze, welche Frontalleisten mit starker Convergenz aussenden. Chlamydophorus (XXVIII) trägt über der Augenhöhle einen sehr starken abgestutzten Kegelhöcker ganz räthselhafter Bedeutung und die Stirnbeine des Choloepus erinnern lebhaft an die der vorweltlichen Glyptodonten, die des Bradypus haben blosse Orbitalecken, nur ganz schwache Frontalleisten, berühren die Schläfenschuppe nur mit einer Ecke oder gar nicht und umfassen vorn die Nasenbeine etwas. Die Riesenfaulthiere schliessen sich den lebenden eng an.

Die Nager (XXII—XXVII) haben allermeist grosse, oben vierseitige und platte Stirnbeine, welche in ziemlich oder ganz grader Kranznaht mit den Scheitelbeinen und nur wenig unregelmässiger Naht mit den Nasenbeinen und Oberkiefern sich verbinden, hinten auf eine weite Strecke an die Schläfenschuppe stossen und den Orbitalrand oft eigenthümlich auszeichnen. Im Einzelnen betrachtet bieten sie jedoch viele und sehr beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten. Am kleinsten sind die Stirnbeine in Folge der starken Einschnürung in der Augengegend und der Erweiterung der Schläfenschuppe bei den Arvicolinen (XXVII), hinten greifen sie in die Scheitelbeine ein, aber nicht an den Seiten herab, in der verengten Mitte runden sie die Orbitalkanten ab und vorn wieder etwas verbreitert umfassen sie die hoch hinaufreichenden Zwischenkiefer. Beim Lemming und ähnlich auch bei Fiber zibethicus (XXIII) bilden sie auf der verengten Mitte eine scharfe Leiste, welche nach hinten in zwei divergirende sich spaltet. Viel kürzer und merklich breiter sind sie bei Spalax, am kürzesten und breitesten bei Dipus, Hypudäen ähnlich nur ohne verengte Mitte, bei Bathyergus und Georhychus (XXIII), bei beiden mit schwachen Frontalleisten, die schnell zu einem bis zum Occipitalrande fortsetzenden Pfeilkamm zusammentreten. Eben diese Cristabildung hat auch der Biber (XXIII), sehr kurze, dessen Stirnbeine hinten tief mit sehr unregelmässiger Kranznaht in die Scheitelbeine eingreifen; wie vorn die Nasalien und Intermaxillarien breit und tief in sie eindringen, hier bleiben sie weit von der Schläfenschuppe getrennt. Die Murinen (XXVII) schliessen sich den Arvicolinen sehr eng an, nur fehlt ihnen die starke Verengung in der Mitte,

ihre Stirnbeine verschmälern sich allmählig nach vorn und werfen eine deutliche Orbitalleiste auf, welche nach hinten als obere Grenze der Schläfengrube fortsetzt. Bei Hesperomys ist diese Orbitalleiste am schwächsten, bei dem Hamster mit hinten schmälsten Stirnbeinen am dicksten, nur bei Hydromys fehlt sie ganz. Die ganz ähnlichen Stirnbeine der Stachelratten haben statt der linienartigen Orbitalleisten mehr oder minder scharfe, auch häufig nach hinten fortsetzende Orbitalränder, welche bei Cricetomys fast senkrecht stehen. Myopotamus, die Lagostomiden (XXVI) und Caviinen mit Hydrochoerus, Dolichotis, Dasyprocta, Coelogenys folgen demselben Typus, nur sind ihre Stirnbeine breiter, beim Paca (XXVI) zugleich sehr lang, bilden an der hintern Ecke einen Orbitalfortsatz und entwickeln den scharfen Orbitalrand oft lamellenartig. Bei Anomalurus fehlt der hintere Orbitalfortsatz und die Stirnbeine greifen sich verschmälernd in die Scheitelbeine ein. Bei Hystrix cristata (XXV) dringen die enormen Nasenbeine in die stark convexen Stirnbeine bis über deren Mitte hinaus breit ein, während letzte vorn noch mit dem Zwischen- und Oberkiefer sich verbinden. Bei einer jungen Hystrix brevispina dagegen enden die Nasenbeine breit, stumpf schon vor den Augenhöhlen, bei Cercolabes greifen sie abgerundet wieder tief ein. Bei den Sciurinen (XXII) bilden die Stirnbeine meist, aber nicht ganz allgemein grosse, scharfspitzige Orbitalfortsätze, deren hintere Kanten bei Arctomys (XXII) als Frontalleisten auf die Scheitelbeine fortsetzen und zuletzt zu einem Pfeilkamme sich vereinigen. Bei den Leporinen (XXVI) endlich verschmälern sich die Stirnbeine schon vor ihrer Mitte sehr stark, ihr Rand springt aber dann mit specifisch verschiedenen, immer grossen Superciliarplatten über die Augenhöhlen weit dachförmig vor und setzt vor denselben scharf nach vorn fort, auch in den Augenhöhlen abwärts convergiren sie so stark, dass die Löcher für den Sehnerv in eines verschmelzen.

Die Beutelthiere (XIX—XXI) variiren in den Frontalien nicht minder als die Nagethiere. Der Wombat (XXI) hat sehr grosse, platte, nach vorn sich verbreiternde Stirnbeine, die vorn an den Nasen- und Thränenbeinen absetzen, scharfkantig mit sehr schwachen Orbitalecken in die Augenhöhle und Schläfengrube umbiegen und diese Kanten auf den Scheitelbeinen bis zur Occipitalleiste fortsetzen. Von der Schläfenschuppe bleiben sie durch einen schmalen Fortsatz des Keilbeinflügels getrennt, während sie am Boden der Augenhöhle, wie bei den Nagern, auf eine weite Strecke mit dem Oberkiefer in Verbindung treten. Im Innern sind sie wie bei allen pflanzenfressenden Beutelthieren mit Höhlen erfüllt, ganz wie auch die Scheitelbeine. Die Känguruhs (XXI) haben lange schmale Stirnbeine, die fast mit ihrer ganzen Breite tief in die Scheitelbeine eingreifen, nach unten mit der Schläfenschuppe, vorn mit den Nasenbeinen, Zwischenkiefer und Thränenbein in Verbindung stehen. Bei Phascolarctos, Halmaturus lunulatus und Phalangista cavifrons schärfen sie ihre Orbitalkanten, vertiefen sich zwischen denselben bis hinten zu einem kurzen Pfeilkamme vereinigten bei Phalangista vulpina, wogegen bei Ph. Cooki liegt die Kranz-

naht unmittelbar hinter den Augenhöhlen an der stark verengten Schädelmitte und spitzen sich hier schon die Stirnbeine in die Scheitelbeine aus, die Orbitalkanten sind völlig abgerundet. Bei Perameles spitzen sie sich zwischen den Nasenbeinen und Oberkiefern aus. Bei den Didelphien berühren sie den Oberkiefer nur mit der vordersten Spitze, haben zwischen den kleinen Orbitalfortsätzen ihre grösste Breite, senden von diesen Frontalleisten aus, die sehr schnell zu einem hohen Pfeilkamme zusammentreten, in welchem sie selbst sich noch etwas fortsetzen. Die kleinen Arten jedoch, wie Didelphys velutina, D. tristriata, D. agilis haben keine Orbitalfortsätze und keinen Pfeilkamm, sondern ganz mäuseähnliche Orbitalleisten.

Viel geringere Unterschiede als bei den Marsupialien bieten die Stirnbeine bei den Raubthieren, bei welchen fast allgemein gerade in ihnen die Grenze zwischen Hirnkasten und Gesichtstheil des Schädels viel schärfer auch äusserlich ausgeprägt ist, als bei den bisher betrachteten Gruppen, indem der hintere Theil als Decke der Hirnhöhle noch im Niveau der Scheitelbeine liegt, der vordere aber sich mehr oder minder steil zu den Nasenbeinen und Oberkiefern herabbiegt, die Profillinie des Schädels also gerade in ihnen ihre Richtung ändert. Zugleich sind sie hinten stets breit, nur mit den Scheitelbeinen und dem Keilbeinflügel verbunden, verengen sich hinter den Augenhöhlen, werden über deren meist vorhandenen Fortsätzen wieder breit und enden in sehr wechselnder Begrenzung an den Nasenbeinen, Oberkiefern und Thränenbeinen. Sie erscheinen in der Mitte gewölbt, flach oder etwas eingesenkt, haben in frühester Jugend niemals, später fast allgemein Orbitalfortsätze, welche bald kurz und stumpf, bald lang und zugespitzt sind und nur ganz ausnahmsweise bis zum Jochbeine hinabreichen. Von ihnen laufen mehr oder minder starke Frontalleisten nach hinten, die früher oder später, bei einigen jedoch gar nicht zum Pfeilkamme zusammentreten. Die Entwicklung der Orbitalfortsätze hat bald nur specifische Bedeutung, indem sie z. B. Procyon lotor (XVII) deutlich entwickelt, bei Pr. cancrivorus nur schwach angedeutet, bei wilden Hundearten sehr stark, bei sehr milden gar nicht ausgebildet sind, bald generische z. B. bei den Felinen stets stark und herabgebogen, bei den Mustelen sehr schwach, bei den Stinkthieren kaum entwickelt sind, nur bei Herpestes javanicus verbinden sie sich unmittelbar mit dem Orbitalfortsatze des Jochbeines zu einer geschlossenen Knochenbrücke. Die Frontalleisten wenden sich bei Paradoxurus (XIII) gleich nach innen, um unter kürzestem Winkel zum Pfeilkamme zusammen zu treten oder später und später bis zum andern Extrem, in welchem sie bis zum Occipitalrande getrennt bleiben oder verschwinden wie bei gewissen Hundearten, Mustela vison, Arctitis u. a. dickwulstig schwellen die Orbitalhöcker auf nur bei alten Eisbären und am stärksten bei alten Höhlenbären. Die Kranznaht hat meist einen ziemlich gradlinigen oder nur wenig unregelmässigen Verlauf, nur bei Lutra felina strecken sie einen langen Fortsatz tief in die Pfeilnaht hinein. Die Verengung hinter den Augen-

höhlen wie die relative Breite überhaupt schwankt zwischen weiten Grenzen, wie nicht minder die Begrenzung gegen die Nasenbeine und Oberkiefer, welche in manchen Gruppen leicht bemerkbare specifische Unterschiede gewährt.

Bei den insectivoren Raubthieren (IX) schnürt sich der Schädel so wenig in der Mitte ein, dass die Stirnbeine ziemlich gleiche Breite in der ganzen Länge haben und runden sie ihre Orbitalränder völlig ab, nur bei Cladobates sind dieselben scharf und strecken kleine, alle übrigen fehlende Orbitalfortsätze aus. Bei den Talpinen und Sorex verschmelzen die Stirnbeine mit dem übrigen Gesichtsknochen so frühzeitig, dass man ihre Nähte nur bei neugeborenen Jungen erkennen kann. Bei Erinaceus (X, 1) sind die Stirnbeine längs der Mitte vertieft und obwohl hinten durch die Scheitelbeine ausgebuchtet senden sie doch einen unregelmässigen Fortsatz tief in die Pfeilnaht hinein, bei Ericulus in der ganzen Länge gleich breit und flach randen sie die Scheitelbeine aus, bei Centetes semispinosus läuft eine Leiste auf der Mittellinie entlang, bei Myogale moschata (IX, 12) eine stärkere Leiste, bei Gymnura (IX, 9) treten markirte Frontalleisten zu einem Pfeilkamme zusammen.

Die insectivoren Fledermäuse haben wie Ischnoglossus (VIII, 16) sorexähnliche Stirnbeine oder in der Mitte stark verengt, wie Vespertilio (VIII, 13) und Molossus (VIII, 12) oder kleine Orbitalhöcker wie Noctilio (VIII, 2, 3). Bei letzter vereinigen sich sehr markirte Frontalleisten zu einem hohen Pfeilkamme, bei den meisten Phyllostomen sind Orbitalhöcker und Frontalleisten nur sehr schwach entwickelt und verschwinden auch hier sehr häufig die Nähte gegen die Gesichtsknochen hin frühzeitig. Die Flederhunde (VII) entwickeln lange Orbitalfortsätze vor der starken Verengung, viele auch Frontalleisten, die bis zum Occipitalrande getrennt fortsetzen oder in einen schwachen Pfeilkamm sich vereinigen.

Die Makis pflegen sehr breite Stirnbeine mit langen Orbitalfortsätzen zu haben, auch erweiterte dachförmige Orbitalränder, so Galeopithecus (VI, 5) mit dicken, die ganze Schläfengrube berandenden Frontalleisten, stark nach hinten gebogener Kranznaht und vorderem Randloch. Ganz ähnlich verhalten sich Propithecus (VI, 1) und Lemur (VI, 4), Lichanotus und Chiromys, wo jedoch die Frontalleisten schwächer und die Orbitalfortsätze eine Knochenbrücke bilden. Bei Lepidilemur vereinigen sich die Frontalleisten zu einer schwachen Pfeilleiste. Bei den andern Halbaffen erscheinen die Orbitalränder schwächer entwickelt und die Stirnbeine verschmälern sich bei der beträchtlichen Grösse der Augenhöhlen nach vorn schnell mehr als bei irgend andern Säugethieren, am extremsten bei Tarsius, wo denn auch die Augenhöhlenscheidewand so dünn und durchscheinend ist, wie bei den Vögeln. Bei Hapale verlängern sich die Stirnbeine tief in die noch längern Scheitelbeine hinein, verlieren die Orbitalfortsätze ganz, indem die gleichnamigen des Jochbeines bis an den weit dachförmigen Orbitalrand hinaufsteigen; die Augenhöhlenscheidewand ist noch sehr dünn. Chrysothrix (V, 4) hat eine weit durchbrochene Scheide-

wand, minder dachförmige Augenhöhlenränder und tief spitzwinklig in die Scheitelbeine eingreifende Frontalia. Dieses tiefe Eindringen ist allen Amerikanern eigenthümlich, ebenso der Mangel eines eigentlichen Orbitalfortsatzes und die frühzeitige Verschmelzung beider Stirnbeine in der Mittellinie, welche alle eigentlichen Affen bieten. Bei diesen wölben sich die Stirnbeine viel mehr als bei den übrigen Säugethieren und fallen mit dem sehr schmalen Zwischenaugentheil steil, fast senkrecht zu den Nasenbeinen herab. Frontalleisten als obere Begrenzung der Schläfengruben bis zum Occipitalrand fortsetzend kommen sehr schwach bei Cebus, stark bei den Brüllaffen (IV) vor. Bei Cebus trifft man nicht selten Schaltknochen an der Spitze der Stirnbeine, auch seitlich über der Schläfengrube; an einem jungen Cebus olivaceus sind hier jederseits zwei lange schmale vorhanden. Bei den Pavianen, Makaken und Semnopitheken (III, IV) greifen die Stirnbeine mit grosser Breite in die Scheitelbeine ein, bilden wenig bis sehr starke Frontalleisten und dicke bis starkwulstige Orbitalränder. Hylobates (III, 1) wiederholt die Formen von Ateles mit dem Unterschiede jedoch, dass hier die Stirnbeine mit dem Keilbeinflügel in Verbindung stehen, während sie bei Ateles und Mycetes von demselben entfernt bleiben. Die Orangaffen (II) haben in der Jugend die stark gewölbten, in der Mittellinie sehr früh verschmolzenen Stirnbeine des Menschen, jedoch eine viel schmälere Stirn und viel kürzere Stirnbeine, die allermeist und wie es scheint nur mit individuellen Ausnahmen mit den Schläfenbeinen, der Schläfenschuppe und dem Keilbeinflügel in einer Kreuznaht zusammenstossen. Nach dem Zahnwechsel und mit eintretender Reife aber verschwindet die Menschenähnlichkeit schnell; die Augenhöhlenränder wulsten sich dick auf und erweitern sich vor den Schläfengruben, die Frontalleisten werden stärker bis zu gewaltiger Dicke, welche die kleine dreiseitige Stirnfläche als Vertiefung zwischen sich nehmen, und treten zu einem Pfeilkamme zusammen, der beim Gorilla der höchste unter allen Säugethieren ist. Der Hirntheil des Stirnbeines nimmt seit dem jugendlichen Alter hier nicht mehr zu, während der Antlitztheil desselben mehr als bei irgend einem andern Säugethiere an Umfang zunimmt bis und zugleich mit dem gleichzeitig sich entwickelnden ungeheuerlichen Kämmen, jenen bei dem Gorilla sogar grubig versenkt. Dies ist eine der vielen Eigenthümlichkeiten, welche die irrthümlich benannten anthropomorphen Affen weit, sehr weit von dem Menschen und auch von den amerikanischen Affen trennt.

Das Riechbein oder die Siebplatte, *Os ethmoideum* (II, 3), liegt meist ganz im Innern des Schädels versteckt zwischen den Augenhöhlentheilen der Stirnbeine, den Nasenbeinen, der Pflugschar und dem vordern Keilbein.*) In dieser Lage schliesst es die Hirnhöhle vorn gegen die Nasenbeine ab. Seine Platte ist bald von zahlreichen, bald von nur wenigen Sieblöchern, durch welche die Fäden der Riechnerven zur Riechschleimhaut

*) Köstlin, der Bau des knöchern Kopfes der Wirbelthiere. S. 15 und 84.

der Nasenhöhle treten, durchbohrt oder von nur zwei Löchern, wie bei Ornithorhynchus, oder aber wie nur bei den Delphinen und Narwal gar nicht durchlöchert. Da wo die Stirnbeine sich stark herabbiegend eine Vorderwand der Hirnhöhle bilden, wird das Riechbein ganz nach unten gedrängt und erhält eine horizontale Lage, erscheint oben grubig vertieft zur Aufnahme und Stütze der Riechkolben des Gehirns, so bei dem Menschen und den eigentlichen Affen. Aber schon bei den Halbaffen und am meisten bei Chiromys steigt die Siebplatte von hinten nach vorn an und diese Neigung wird stärker bei den Insectivoren, den Beutelthieren, Wiederkäuern und vielen Hufthieren, bis zur fast senkrechten bei den Nagern, Raubthieren und Fledermäusen und zur wirklich senkrechten bei den Ottern, Seehunden und allen Cetaceen; doch hat sie bei dem Elephanten, den Suinen und Edentaten wieder eine völlig oder doch nahezu horizontale Lage. Zwischen den Augenhöhlen gelegen, wird auch von diesen ihre Länge und Breite gewaltig beeinflusst. Ihre Berandung ändert jedoch eigenthümlich ab. Die Stirnbeine greifen, wenn auch selten, hinten ganz um sie herum, so bei vielen Affen und Galeopithecus. Bald ist sie länger als breit, bald breiter als lang, vierseitig, dreiseitig. Ihre der Hirnhöhle zugewendete Fläche erscheint eben, häufiger aber grubig, der Kamm auf ihrer Mittellinie stark bis gar nicht entwickelt. Auf der der Nasenhöhle zugewendeten Fläche erhebt sich eine mittle Knochenplatte, die sich oben mit den Stirnbeinen, unten mit der Pflugschaar verbindet und vorn als knorpelige Nasenscheidewand fortsetzt. Jederseits dieser mittlen Platte entwickeln sich die Labyrinthe, dünne aufgerollte Knochenplättchen die Siebbeinzellen umschliessend, die sowohl mit den Muscheln wie mit den Höhlen in dem Keilbeine und in den Stirnbeinen in Communication stehen. Die Seitenränder der Siebplatte bilden wie bei dem Menschen eine besondere Knochenplatte zur Umgrenzung der Augenhöhle, selbst begrenzt von dem Stirnbein, hinten vom vordern Keilbein, unten vom Gaumenbein und Oberkiefer, vorn vom Thränenbein. Bei den altweltlichen Affen ist diese Orbitalplatte niedrig und lang, bei den Amerikanern und Halbaffen höher und überhaupt grösser, sie fehlt schon bei Lemur, Lichanotus und Chiromys, erscheint wieder individuell bei Galeopithecus, verkümmert bei den Felinen, in den übrigen Säugethiergruppen nur vereinzelt vorkommend. Wesentlich im Dienste des Geruchsorganes stehend und für die Configuration des Schädels im Allgemeinen ohne beachtungswerthe Bedeutung wird das Siebbein noch bei der Darstellung des Geruchsorganes eine besondere Betrachtung finden.

Die Pflugschar, *Vomer*, gehört wie das Riechbein zum Geruchsorgan und liegt ebenfalls meist ganz oder doch grösstentheils versteckt als unpaarer Knochen in der Nasenhöhle, nur bei sehr wenigen Säugethieren und auch bei diesen nur zum kleinsten Theile aussen am Schädel sichtbar. Sie liegt vor dem vordern Keilbeine und dem Riechbeine meist mit beiden schon frühzeitig verschmelzend und erstreckt sich nun aus zwei Vförmig verbundenen Platten bestehend gleichsam als Fortsetzung der Schädelbasis

lang und schmal nach vorn in der Nasenhöhle, hier wieder mit dem Oberkiefer in Verbindung tretend, auch mit dem Gaumenbein und Zwischenkiefer stets auf der Mittelnaht dieser Knochen. Sie trägt die knorpelige Nasenscheidewand und wechselt in Länge, Höhe und Dicke vielfach.

Bei den Walfischen beginnt der Vomer zwischen den Flügelbeinen mit einer breiten queren Fläche und aus dieser entwickelt sich die oben offene Rinne, in welcher das vordere Keilbein und das untere Ende der Siebbeinscheidewand liegt; erst vor dem Sieb- und Keilbeine wird die Höhlung der Rinne frei und der Knochen hat nun die gewöhnliche im Querschnitt Vförmige Gestalt; die Aussenflächen werden vom Gaumenbein und Oberkiefer, die obern Ränder zum Theil vom Zwischenkiefer bedeckt. Die hintere quere Platte entsteht nur durch das Auseinanderbiegen beider senkrechten Platten, die im Verhältniss zu ihrer bedeutenden Länge sehr niedrig sind. Jene hintere Platte stösst an den Vordertheil des Grundbeines und ihre verdeckten Seitenränder verbinden sich mit den Flügelbeinen, davor mit den Gaumenbeinen, der untere Rand aber tritt meist auf eine weite Strecke zwischen den Oberkiefern am Rachengewölbe hervor und endet stumpf zugespitzt oder tief gespalten. Die Verknöcherung beginnt schon früh im fötalen Alter. Bei den Delphinen verkürzt sich der zwischen den Oberkiefern freie Theil des Vomers bedeutend, wird bei den langschnäuzigen Arten linienschmal und bei dem dünnrüssligen Pontoporia Blainvillei tritt er gar nicht mehr zwischen den Oberkiefern hervor, während sein hinterer Theil nicht eigenthümlich ist. Bei Halicore legt sich der hintere Theil als schmale dünne Lamelle an die beiden Seiten der senkrechten Scheidewand des Siebbeines an, biegt sich hinten nach aussen und setzt vor dem aufsteigenden Ast des Gaumenbeines als dünne Lamelle fort, vor dem Siebbeine vereinigen sich beide Lamellen zu einer weiten und tiefen Rinne, welche brückenförmig über die tief convexe obere Fläche der Gaumenbeine herübergelegt ist und weit hinter den Incisivlöchern breit abgestutzt oder tief zweispitzig endet. Bei Manatus ist er viel länger, bei Rhytine kürzer. Bei den Phoken umfasst er mit zwei sehr schmalen Platten das Keilbein, besteht aus einer dünnen Knochenplatte, die sich nach vorn nur auf die Oberkiefer, bei einigen auch auf das Gaumenbein stützt; eine Verschmelzung mit dem Keil- und Siebbein zeigen unsere Schädel nicht. In den übrigen Ordnungen der Säugethiere bietet er keine Eigenthümlichkeiten, schwankt nur in der relativen Dicke, in der Länge, die bisweilen bis über die Incisivlöcher fortsetzt, in der Breite am Keilbein und in der Verbindung mit den Gaumenbeinen, dem Ober- und Zwischenkiefer. Für die Systematik haben jedoch all diese relativen Unterschiede keinen Werth.

Die Nasenbeine, *Ossa nasalia* (X, 4, 6, 8, *nas*), bilden vor den Stirnbeinen liegend die Decke der Nasenhöhle, sind also hinten mit diesen und dem darunter liegenden Riechbein, seitlich mit dem Oberkiefer oft auch dahinter mit dem Thränenbein und davor mit dem Zwischenkiefer verbunden, pflegen länger als breit zu sein und bleiben sehr gewöhnlich

lange durch Naht von einander getrennt. Ihre relative Grösse, ihre Form und ihre Verbindung mit den umgebenden Knochen ändert so vielfach und erheblich ab, dass sie meist sehr gewichtige Charaktere für die Systematik bieten.

Bei den Cetaceen (XXXIX) liegen die durch Breite und Kürze ausgezeichneten Nasenbeine gemeinlich in einer Aushöhlung der Stirnbeine und überdachen die blos im Dienste der Athmung stehenden Nasenlöcher nicht. Bei den Walfischen fast kubisch sind sie hinten in der Vertiefung der Stirnbeine befestigt, reichen unten über das Siebbein hinaus, stossen aussen an die Zwischenkiefer und liegen in der Mittellinie schief aneinander. Eigenthümlich weichen davon ab die fossilen Cetotherinen*), indem ihre Nasenbeine viel dünner, länger, pyramidal sind, statt der innern Fläche nur einen Rand haben, im vordern Ende plattenartig verdünnt und unterseits tiefgrubig und ausgehöhlt sind. Bei den Delphinen sind die Nasenbeine gar nicht frei, höher als breit, höckrig, flach oder schwach eingesenkt, und ganz in die Stirnbeine eingebettet, oft sehr asymmetrisch. Bei den herbivoren Cetaceen bieten die Nasenbeine in ihrer Entwicklung die auffälligsten individuellen Eigenthümlichkeiten. Halicore besitzt nach Rüppel**) grosse Nasalia in Form eines gleichseitigen, zwischen die Enden der Intermaxillarien eingekeilten Dreiecks, nach Brandt***) aber nur individuell zwei kleine asymmetrische mandelförmige Nasalien, die vom Stirnbein umfasst sind, während Krauss†) dieselben an 18 Schädeln ganz vermisste und darunter auch an den fötalen, nur an dreien auf dem Orbitalfortsatze ein Knöchelchen fand, das vielleicht als rudimentäres Nasenbein gedeutet werden könnte. Wie schon Cuvier††) und Stannius†††) für Manatus angegeben hatten, bildet sie auch Krauss§) vom surinamischen ab, das rechte als mandelförmig, dick und grösser als das linke, beide eingekeilt in eine Grube des Stirnbeines, in der vordern Hälfte aber frei. Nach Blainville§§) und Köstlin§§§) verwachsen bei beiden Gattungen die Nasalien schon frühzeitig unter einander und ganz innig mit den Stirnbeinen und bilden für sich eine breitere als lange Knochenplatte, deren hintere Hälfte in die Frontalien eingreift, die Vorderecke frei hervorsteht und die seitlichen Winkel mit den Zwischenkiefern in Verbindung treten. Die ausgestorbene Rhytine hat nach Brandt*†) kleine unregelmässig dreiseitig pyramidale Nasenbeine. Die untergegangenen Halithe-

*) Brandt, foss. und subfoss. Cetaceen Europas. S. 50. Taf. 1.
**) Museum Senkenberg. I. 107. Tf. 6. Fig. 5.
***) Symbolae sirenologicae 20. Tb. 1. Fig. 6 cc.
†) Müller's Archiv 1870. S. 540.
††) Rech. oss. foss. ed. IV. Vol. VIII. 21.
†††) Beitrag zur Kenntniss des amerik. Manati (1845) S. 9.
§) Müller's Archiv 1862. S. 417. Tf 13. Ebenso auch Owen.
§§) Ostéographie Manatus. 44.
§§§) Bau des knöchernen Kopfes. S. 78.
*†) Symbolae sirenologicae Tb. 1. Fig. 3. 4. 5.

rien und Dinotherien besitzen grössere, breite und lange Nasalia. Auch bei Zeuglodon überdachen breite dünne Nasenbeine die Nasenhöhle.

Das Walross (XXXVI) besitzt ziemlich rectanguläre sehr dicke Nasenbeine, welche hinten gerade an die Stirnbeine stossen und seitlich nur vom Zwischenkiefer begrenzt werden. Bei den Phoken dagegen sind dieselben dünn, schmal und lang, bei den Ohrrobben unter allen am kürzesten und breitesten, hinten auch durch die eingreifenden Stirnbeine getrennt, bei den übrigen dagegen greifen entgegengesetzt sie tief in die Stirnbeine ein und ragen mit dem vordern breitesten Ende meist frei über die Nasenöffnung hervor, seitlich nur von den Ober-, nicht zugleich von den Zwischenkiefern begrenzt. Bei Phoca sehr schmal, bei Cystophora beträchtlich breiter.

Die Hufthiere entfalten einen überraschenden Formenwechsel in den Nasenbeinen. Bei den Elephanten zunächst setzen sie sich als breit dreiseitige pneumatische Knochenplatten mit flach convexer Basis an die hohe Stirn an, vorn noch mit den Zwischenkiefern sich verbindend, mit der stumpfen Spitze aber frei endend.

Beim Tapir (XXXIV) ragen sie fast in ihrer ganzen Länge als freies Dach vor, sind vorn zugespitzt, hinten breit abgerundet von den Stirnbeinen umfasst und nur mit einem kleinen absteigenden seitlichen Fortsatze auch noch an das Ende des Oberkiefers sich anlegend. Auf ihrem breitesten hintern Ende haben sie eine tiefe sichelförmige Grube. Ihnen schliessen sich sehr eng an nur die tertiären Paläotherien mit schon merklich breitern und längern Nasenbeinen. Weit entfernt sich dann das Flusspferd (XXXIV) mit den sehr langen hinten breitesten Nasalien, welche breit stumpfwinklig in die Stirnbeine eingreifen, seitlich von dem Thränenbein, auf eine lange Strecke mit dem Oberkiefer und vorn mit dem Zwischenkiefer verbunden sind. Bei den hörnertragenden Rhinoceroten (XXXV) entwickeln sich die Nasenbeine gar gewaltig in Länge, Breite, Dicke und wölben sich stark convex, ihre Oberfläche durch warzige und grubige Rauhheiten verunebnend, zur festern Anheftung der die eigenthümlichen Hörner entwickelnden Haut. Mit der vordern Hälfte ragen sie frei hervor und allein nur bei dem diluvialen Rhinoceros tichorhinus stützt sich dieser Theil auf die hier unter den Säugethieren selten vorkommende knöcherne Nasenscheidewand. Seitlich dagegen pflegen sie nur mit dem Oberkiefer, allein bei der oben erwähnten diluvialen Art auch mit dem kleinen Zwischenkiefer sich zu verbinden. Hier verschmelzen sie als fester Boden der Hörner auch in der Mittellinie sehr frühzeitig mit einander. Bei dem kleinen Hyrax hingegen bleiben sie wie bei allen Hufthieren in der Mittellinie getrennt, überwölben stark convex die Nasenhöhle, grenzen sich hinten am breitesten gegen die Stirnbeine in unregelmässiger Quernaht ab, nach vorn allmählig schmäler berühren sie seitlich nur auf eine kurze Strecke die Oberkiefer, auf eine längere aber die Zwischenkiefer. Die Schweine (XXXIV) schliessen sich dem Flusspferd zunächst an, ihre langen schmalen Nasenbeine sind platt oder bei Dicotyle nur sehr schwach

gewölbt, seitlich mit dem Ober- und Zwischenkiefer verbunden und vorn mit dem stumpfspitzigen Ende frei überragend. Diesem Typus der Schweine folgen im allgemeinen auch die Wiederkäuer (XXXI—XXXIII), bei welchen jedoch Verkürzungen, sogar sehr auffallende, vorkommen und das grosse Thränenbeinpaar die Verbindung eingeht, wenn nicht eine Lücke zwischen ihm, dem Stirnbein, Nasenbein und Oberkiefer offen bleibt. Diese Lücke, gross bis verschwindend klein und unregelmässig, kömmt in allen Familien vereinzelt und in keiner ganz allgemein vor. Die Verbindung vorn mit dem Zwischenkiefer ändert nach den Arten oft sehr charakteristisch ab, d. h. sie fehlt ganz, oder die Zwischenkiefer reichen nur so eben mit ihrer Endspitze an die Nasenbeine heran, oder aber sie sind auf eine mehr oder minder lange Strecke mit denselben verbunden. Meist erscheinen die Nasenbeine der Wiederkäuer in ihrer ganzen Länge convex, bisweilen jedoch in der vordern Hälfte, seltener in ihrer ganzen Ausdehnung flach. Letztes ist am auffälligsten bei den sehr verkürzten und breitesten Nasenbeinen der Antilope saiga, weniger schon bei A. saltiana der Fall; die ebenfalls hinten sehr breiten bei Auchenia biegen sich seitlich stark herab, überdachen aber vorn nicht frei die Nasenhöhle, wie auch die sehr schmalen bei Moschus, an dessen mir vorliegendem Schädel sie wohl nur zufällig durch einen kleinen Schaltknochen vom Thränenbein geschieden sind. Das frei vorragende Vorderende fehlt übrigens den Cervinen sehr gewöhnlich, während es dagegen bei den Bovinen, mit Ausnahme nur weniger Antilopen sehr lang ist, gewöhnlich auch durch einen Ausschnitt jederseits zweispitzig sich gestaltet.

Die Einhufer (XXX) haben die langen gewölbten Nasenbeine der Wiederkäuer auch mit dem lang vorragenden und allmählig sich zuspitzenden Vorderende jedoch ohne Einschnitte und mit seitlicher Verbindung mit Zwischen-, Oberkiefer und Thränenbein.

Die Monotremen (XXIX) stellen ihre Nasenbeine in ein ganz absonderliches, von allen Säugethieren eigenthümlich abweichendes Verhältniss. Bei Ornithorhynchus, in der Länge die Stirn- und Scheitelbeine ansehnlich überwiegend, beranden nämlich die Nasalia vor den Stirnbeinen die Augenhöhlen und werden vorn sich zuspitzend und zugleich durch zweimalige Ausbuchtung aus einander weichend von der Zwischenkieferzange überragt. Uebrigens sind sie ganz platt. Bei Echidna dagegen bilden die Zwischenkiefer allein die vordere Hälfte des Schnabels und überwölben hier wie bei keinem andern Säugethier auch die Nasenhöhlen, so dass die in ihrer ganzen Länge gleich breiten Nasenbeine vorn sich ebenso auf die Zwischenkiefer wie hinten auf die Stirnbeine legen und auch an der Berandung der Augenhöhlen gar keinen Antheil nehmen.

Bei Myrmecophaga (XXIX) wiederum lang und schmal bleiben die Nasalia in der Länge jedoch weit hinter den Stirnbeinen zurück, greifen nur mit der stumpfen Spitze in die Stirnbeine ein und werden seitlich allein von dem Oberkiefer begrenzt, da der kümmerlich kleine Zwischenkiefer sie nur eben mit seiner Spitze berührt. Bei Manis (XXIX) dagegen

dringen sie weit in die Frontalia ein, werden vorn auch noch von dem Zwischenkiefer begrenzt und enden dann sich zuspitzend frei über der Nasenöffnung. Diesen Bildungsverhältnissen schliessen sich die Gürtelthiere (XXIX) eng an, ihre Nasenbeine sind gleichfalls lang und schmal, buchten mit ihrem abgerundeten Hinterende die Stirnbeine aus und überragen vorn abgerundet die Zwischenkiefer; nur bei Dasypus sexcinctus spitzen die Stirnbeine sich zwischen den Nasenbeinen fast im Niveau der Ober- und Zwischenkiefernaht aus. Bei Orycteropus verbreiten sie sich hinten um mehr als das Doppelte, überragen aber vorn den Zwischenkiefer mit ihrem ganz wiederkäuerähnlich tief ausgerandeten Vorderende gar nicht. Viel kürzer sind sie bei den Faulthieren, zugleich ziemlich breit und mit etwa ein Drittheil ihrer Länge in die Stirnbeine eingreifend, seitlich ausschliesslich vom Oberkiefer begleitet. Auch bei ihnen tritt die Verschmelzung mit den umgebenden Knochen schon in der Jugend ein, ganz wie beim Schnabelthier und allen vorweltlichen Riesengürtel- und Riesenfaulthieren mit erheblich längern Nasenbeinen, welche zuerst mit den Frontalien verwachsen.

Die Nagethiere (XXIII—XXVII) zeichnen sich allgemein durch grosse Nasenbeine aus, welche nur vorn sich seitwärts herabbiegen, im übrigen gewöhnlich eine flache Decke über den Nasenhöhlen bilden, gerade oder stumpfspitzig an die Stirnbeine stossen und seitlich stets durch einen langen schmalen Frontalfortsatz des Zwischenkiefers vom Oberkiefer getrennt sind. Die grössten und zugleich stark convexe besitzt Hystrix cristata, tief und breit in die Stirnbeine eingreifend, die kürzesten Cercolabes, im übrigen ändern sie nur in der Breite und Länge überhaupt etwas ab.

Die Nasenbeine der pflanzenfressenden Beutelthiere (XXI) wiederholen im wesentlichen die Formen der Gürtelthiere, setzen an den Stirnbeinen grade oder winklig ab und ragen vorn nur mit der kurzen Spitze frei hervor. Am breitesten unter allen und seitlich fast nur mit dem Zwischenkiefer verbunden sind sie beim Wombat. Bei der sehr artenreichen Didelphys pflegen sie im hintern Drittheil plötzlich verbreitert zu sein und grenzen sich je nach den Arten sehr verschiedentlich gegen das Stirnbein ab; am schmälsten sind sie bei Perameles, am kürzesten unter allen Beutlern bei Petaurus.

Die Raubthiere (X—XX) haben kleinere Nasenbeine als die Beutel- und Nagethiere, je nach der Länge der Schnauze längere oder kürzere, hiernach die Mustelinen die kürzesten, Nasua und die Caninen die längsten, fast allgemein von hinten nach vorn sich allmählig verbreiternde, nur bei Mephitis hinten breiter als vorn, bei Icticyon von gleicher Breite in der ganzen Länge. Hinten greifen sie entweder gar nicht oder aber bis sehr merklich in die Stirnbeine ein*), seitlich werden sie vom Oberkiefer und Zwischenkiefer begrenzt und nur ausnahmsweise wie bei Icticyon und Arctitis berühren die Nasalfortsätze der Stirnbeine die Spitze der Zwischen-

*) Giebel, Zeitschrift f. ges. Naturwiss. 1853. II. 35.

kiefer und schliessen also den Oberkiefer von der Begrenzung gänzlich aus. Ungemein schmal werden sie bei den Insectivoren (IX, X) und verschmelzen hier bei Talpinen und Soricinen auch sehr frühzeitig mit allen übrigen Gesichtsknochen. Diese Verschmelzung bieten auch die Chiropteren wieder, deren Nasenbeine sich meist nach hinten sehr schwach verbreitern.

Die Affen endlich zeichnen sich durch die kleinsten Nasenbeine unter allen Säugethieren aus, die sehr schmal und kurz sich gegen die Stirnbeine hin zuspitzen oder nur etwas verschmälern oder aber mit ganzer Breite an denselben sich abstumpfen. Häufig verschmelzen sie in der Mittellinie schon frühzeitig mit einander, auch noch mit andern Grenzknochen, sind zumal bei altweltlichen Affen allermeist asymmetrisch, bei den Orangs (II, 3) nach innen von gewaltiger Dicke. Ihre seitliche Begrenzung mit dem Thränenbein, Ober- und Zwischenkiefer variirt je nach den Gattungen und Arten. Am längsten und recht affenwidrig sind sie bei den langschnäuzigen Pavianen. Sehr gewöhnlich erscheinen sie bei den eigentlichen Affen völlig platt und heben sich auch gar nicht über die Gesichtsfläche hervor, was gerade bei dem Menschen sehr stark geschieht, nur bei den sehr langschnäuzigen Pavianen und auch bei Hylobates erscheinen sie etwas convex, ähnlich bei einzelnen Amerikanern und häufiger bei den Halbaffen.

Der Oberkiefer, *Maxilla superior* (X, 4, 6, 7, 8. *msp*), begrenzt seitlich und unten die Nasenhöhle und ist wie die Nasenbeine in seiner ganzen Ausdehnung aussen zu beiden Seiten des Antlitztheiles frei sichtbar. Als grösster Knochen des Vorderschädels bestimmt er hauptsächlich die Form des Gesichtstheiles und geht die vielseitigsten, keineswegs aber immer gleichen Verbindungen ein, nämlich vorn mit dem Zwischenkiefer, oben mit dem Nasen-, Stirn- und Thränenbein, hinten mit dem Stirn- und Jochbein, dem vordern Keilbeinflügel, unten mit dem Gaumenbein und Vomer. Längs der Kante, mit welcher der äussere oder Antlitztheil zum untern oder der Gaumenplatte umbiegt, und zwar innerhalb derselben also auf letzter liegt eine Reihe tiefer Gruben oder Alveolen, in welchen die Zähne mit ihren Wurzeln stecken. Die Anzahl und Grösse der Zähne, deren Entwicklung und Bedeutung für das vegetative Leben der Säugethiere bestimmen in erster Linie die Grösse und Stärke des Oberkiefers, die Betheiligung an der Umwandung der Augen- und Nasenhöhle und des Rachengewölbes ist theilweise eben davon abhängig und zum Theil von geringer Bedeutung. Beide Gaumenplatten treten längs der Mittellinie in unmittelbare Verbindung, auf welcher innerhalb der Nasenhöhle der Vomer aufliegt. Wie mit diesem Theile den Boden der Nasenhöhle und zugleich die Decke des Rachengewölbes bildend nimmt er auch sehr gewöhnlich Theil noch an der Umgrenzung der Augenhöhlen. Ueberaus veränderlich in seiner Grösse, Gestaltung und seinen Verbindungen gewährt er für die Systematik viele auffällige und beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten.

Bei den Cetaceen (XXXVIII—XXXIX) erlangt der Oberkiefer im

Verhältniss zum übrigen Schädel die riesigsten Dimensionen und zwar auf Kosten aller übrigen Gesichtsknochen und selbst des Hirnkastens Bei den Walfischen dehnt er sich von der vordern Spitze, welche allein vom Zwischenkiefer überragt wird, allmählig breiter werdend bis zu den Stirnbeinen aus, die zum Theil über sein breitestes Ende sich schieben, so dass er nur an dessen Innen- und Vorderrande frei sichtbar bleibt. Zwischenkiefer und Vomer nimmt er an seinem innern Rande auf, der hinten aber auch noch die Nasenhöhle begrenzt. Sein oberer oder Antlitztheil ist gewölbt, der Gaumentheil dagegen zur Aufnahme der Bartenreihen stark concav, bei Balaena mehr als bei Balaenoptera. Im fötalen Alter, noch kurz und schmal, zeigt er längs der äussern Kante eine grosse sehr tiefe Rinne, in welcher Zahnkeime*) liegen, aber schon vor der Geburt füllt diese Rinne sich aus und verschwindet völlig. Beim Pottwal in der ganzen Länge beträchtlich breiter und flach bildet er hinten mit dem Zwischenkiefer und Vomer einen vertikalen gebogenen halbmondförmigen Kamm, der eine tiefe vorn offene Grube einschliesst, in welcher die Nasenöffnungen liegen. Bei den Delphinen erweitern sich die Oberkiefer hinten so beträchtlich, dass sie gerade umgekehrt wie bei den Walfischen die Stirnbeine fast ganz überdecken, sogar bis an den Occipitalrand reichen, oder doch nur einen sehr schmalen Streifen der Frontalia hinten und seitlich noch frei hervortreten lassen. Der vordere oder Schnauzentheil ist natürlich bei kurzschnäuzigen Delphinen auch kurz und breit, bei langschnäbeligen dagegen und zumal bei Pontoporia Blainvillei ungemein lang und schmal. Der hintere breite Theil steigt über den Stirnbeinen mehr oder minder steil auf, der vordere fällt seitlich abwärts, die Gaumenplatte ist ziemlich flach und tritt zwischen beiden auf eine Strecke der Vomer hervor. Bei den Butzköpfen und auch bei Monodon erscheint der Schnauzentheil des Oberkiefers nur sehr wenig breiter oder sogar etwas schmäler als der Zwischenkiefer, bei letzter Gattung ist der eine den langen Stosszahn tragende Oberkiefer vorn ansehnlich verdickt. Absonderlich erhebt er sich bei Hyperoodon*) in seinem mittlen Drittheil zu einer hohen Platte und verleiht dadurch dem Schädel eine ganz aussergewöhnliche Configuration. Die Seekühe (XXXVII) stellen ihren Oberkiefer in einen auffallenden Gegensatz zu den vorigen, indem sie denselben ganz verkürzen und dagegen den Zwischenkiefer vergrössern, welcher allein die ganze obere Seite des Antlitztheiles bildet und den Oberkiefer auf die Seite desselben beschränkt. Bei der ausgestorbenen Rhytine am kürzesten sendet er einen sehr starken Jochfortsatz zum Jochbein, nimmt oben Theil an der Begrenzung der Augenhöhle, verschmälert sich aber beträchtlich im Gaumentheil und hat keine Spur von Alveolen für Zähne. Beim Dügong ist er länger, in der Gaumenplatte viel breiter und mit drei bis fünf tiefen Alveolen versehen. Dieser Alveolartheil ist dick, hinten abgerundet und durch eine

*) Eschricht, Untersuchungen über die nordischen Wallthiere. Taf. 4.
**) Cuvier, Rech. oss. foss. Tb. 225. Fig. 20.

schmale Rinne vom Flügelfortsatz und dem hintern Ende des Gaumenbeines getrennt; seine Aussenfläche ist bauchig und sendet einen dünnen breiten Jochfortsatz ab, die Gaumenplatte biegt sich vorn stark abwärts und stösst breit an den Zwischenkiefer und ist vor den Backzähnen von einer scharfen Leiste begrenzt, von welcher nach innen sie stark ausgehöhlt ist. Auf der obern Seite also im Boden der Nasenhöhle läuft jederseits neben der beide Oberkiefer verbindenden Naht eine scharf berandete Rinne, in welcher der Vomer ruht. Die Aussenfläche erscheint bald concav, bald gewölbt, dreieckig, hinten breit, vorn sich zuspitzend. Der von ihr ausgehende breite Jochfortsatz verbindet sich mit breiter, in starke Lamellen getheilter Fläche mit dem Jochbein. Der zur Stirn aufsteigende Fortsatz überdacht das Unteraugenhöhlenloch und berührt das Stirnbein. Der Lamantin unterscheidet sich davon nur wenig.

Die Seehunde (XXXVI) haben einen kurzen, im Antlitztheile aber hohen Oberkiefer, welcher oben mit dem Nasen- und Stirnbein in Verbindung steht, die vordere Wand der Augenhöhle bildet, einen sehr dünnen kurzen blattartigen Jochfortsatz mit unregelmässig dreiseitigem Unteraugenhöhlenloch aussendet, im Alveolarrande die tiefen Alveolen trägt und im Gaumentheil gerade absetzt oder von den Gaumenbeinen tief ausgerandet wird. Die kleinen Gaumenlöcher setzen als markirte Rinnen nach vorn fort. Das Walross treibt durch die grossen Alveolen der gewaltigen Stosszähne die Oberkiefer vorn so ungewöhnlich auf, dass das vordere Schädelende ebenso hoch und breit ist wie das Hinterhaupt, das Profil des Schädels also in horizontaler Linie verläuft. Die Gaumenplatten sind tief ausgehöhlt und von den Gaumenlöchern durchbrochen, welche dagegen bei den Phoken im Rande der Gaumenbeine liegen. Der Jochfortsatz ist ebenfalls hoch, aber viel stärker als bei jenen und das Unteraugenhöhlenloch senkrecht elliptisch. Die Alveolen der Zähne sind einfach und tief.

Bei den Proboscideen (XXXV) entwickeln sich abweichend vom Walross die kolossalen Stosszähne nur im Zwischenkiefer, daher dieser entsprechend ausgedehnt die Oberkiefer ganz zurückdrängt und dieselben nöthigt, durch Entwicklung nach hinten den Raum für seine grossen Backzähne zu gewinnen. Unten und vorn läuft er in eine sehr dünne Platte aus, welche so unter den Zwischenkiefer sich legt, dass dieser vorn und aussen frei bleibt, ihn aber dicker werdend von unten bedeckt. Mit dem Tapir (XXXIV) beginnt das allgemein säugethierische Verhalten des Oberkiefers. Derselbe beginnt nämlich hier oben sehr schmal zwischen Stirn- und Nasenbein und fällt im Antlitztheil die Nasenöffnung seitlich berandend ziemlich stark bis zum Zwischenkiefer ab. Trotz seiner Höhe nimmt er dennoch keinen Theil an der Berandung der Augenhöhlen, ist nah vor dem Thränenbein von dem schmal dreieckigen Unteraugenhöhlenloch durchbohrt, gewinnt aber nach unten und hinten eine so beträchtliche Entwicklung, dass er den Boden der Augenhöhle bildet und hier aussen das bis an das Thränenbein reichende Jochbein mit breiter Fläche aufnimmt, daher aussen ein besonderer Jochfortsatz gar nicht zu erkennen ist. Die

Gaumenplatte höhlt sich nach vorn zu dem weiten, fast ganz in ihr liegenden Incisivloche tief aus. Hinten wird sie sehr tief von den Gaumenbeinen ausgeschnitten, hat wieder die von den Gaumenlöchern auslaufenden Rinnen. Bei Rhinoceros verbindet sich das Jochbein in gleicher Weise mit dem Oberkiefer, dessen Antlitzplatte breit am Nasenbeine beginnt, nach vorn durch einen weiten Ausschnitt von demselben getrennt mit dem niedrigen zahnlosen Theile fortsetzt und an ihrem Ende den kleinen Zwischenkiefer trägt, nach hinten aber schräg abfallend vor dem Thränenbein und unter dem Jochbeine hin sich erstreckt. Das Unteraugenhöhlenloch liegt dem Nasenausschnitt viel näher als dem vordern Augenhöhlenrande. Die Gaumenplatte ist weniger concav als beim Tapir. Hyrax (XXXIV) mit grossem Zwischenkiefer verkürzt seinen Oberkiefer vorn, so dass derselbe ebenfalls breit vom Nasenbeine herabsteigend gleich vor dem ersten Backzahne endet. Das elliptische Unteraugenhöhlenloch öffnet sich unterhalb des Thränenbeines, bis zu welchen auch das Jochbein nicht reicht, daher der Oberkiefer zwischen diesen beiden Knochen den Augenhöhlenrand und wie bei vorigen Pachydermen den Boden der Augenhöhle bildet. Die Gaumenplatte ist sehr flach breit ausgehöhlt, von hinten her durch die Gaumenbeine fast bis zur Mitte ausgerandet und vorn bis an das Ende der Incisivlöcher reichend. Bei dem Flusspferd (XXXIV) treiben die Alveolen der starken Hauer den vordersten Theil der Oberkiefer wieder sehr stark auf, enden aber abweichend vom Walross hier mit ihrer ganzen Höhe an den grossen ebenfalls stark bezahnten Zwischenkiefern. Das Unteraugenhöhlenloch öffnet sich ziemlich in der Mitte zwischen Augenhöhlen und Hauer. An der Berandung der Augenhöhle nimmt der Oberkiefer keinen Theil, wohl aber bildet er den Boden derselben. Die Gaumenplatte wird vorn von den Zwischenkiefern, hinten von den Gaumenbeinen tief spitzwinklig ausgeschnitten. Wesentlich dasselbe Bildungsverhältniss bieten die Schweine, nur dass sich bei ihnen der hohe Antlitztheil allmählig nach vorn erniedrigt, das Unteraugenhöhlenloch in der Mitte oder hinter derselben liegt, Gaumenbeine und Zwischenkiefer meist weniger tief eingreifen, die Gaumenlöcher bei Sus ganz in den Oberkiefern, bei Porcus aber in den Gaumenbeinen sich öffnen.

Die Wiederkäuer (XXXI—XXXIII) bieten in den Bildungsverhältnissen ihrer Oberkiefer überhaupt nur geringfügige Eigenthümlichkeiten, auch unter einander keine besondern erheblichen Unterschiede. Von beträchtlicher Dicke und stets durch innere Höhlen aufgetrieben, wie schon bei allen Pachydermen bilden die Oberkiefer den grössten Theil der Antlitzseiten, gehen oben mit Ausnahme von Moschus niemals eine Verbindung mit den Stirnbeinen ein, nur mit den Thränen- und Nasenbeinen, jedoch werden erste bei einigen wenigen wie Antilope saltiana und A. saiga so sehr gross, dass sie auch die Nasenbeine von den Oberkiefern trennen. Wo zwischen diesen Gesichtsknochen die schon erwähnte Lücke vorkömmt, nehmen stets auch die Oberkiefer an deren Begrenzung Theil. Durch die Grösse der Thränenbeine und zugleich der unmittelbar ohne

eigentlichen Jochfortsatz sich auflegenden Jochbeine werden die Oberkiefer auch vom Augenhöhlenrande entfernt. Weit vor diesem und gewöhnlich über dem ersten, seltener über dem zweiten oder dritten Backzahne liegt das Unteraugenhöhlenloch. Von den Backzähnen und vom randlichen Ausschnitte der Nasenhöhlen ansetzen die Oberkiefer sich stark erniedrigend fort, um vorn die schwachen Zwischenkiefer aufzunehmen. Die bei einigen Bovinen und Cervinen vorkommende Thränengrube erstreckt sich bei enormer Ausdehnung wie bei Antilope saltiana und A. mergens noch über das Thränenbein hinaus und vertieft auch den Oberkiefer. Die Gaumenplatte erscheint schwach ausgehöhlt bis ganz flach, wird hinten mehr oder minder tief von den Gaumenbeinen ausgeschnitten und begrenzt vorn die Incisivlöcher; die Gaumenlöcher öffnen sich selten vor ihrem Hinterrande, meist in den Gaumenbeinen.

Die Einhufer (XXX) schliessen sich schon wie in den Nasenbeinen so auch im Oberkiefer sehr eng an die Wiederkäuer an und unterscheiden sich allerdings sehr charakteristisch durch die dachförmig über die Backzahnreihen hervortretende Kante und das ziemlich in der Mitte gelegene Unteraugenhöhlenloch.

Die Monotremen (XXIX) zeichnen sich durch ganz eigenthümliche Kieferbildung aus. Bei Ornithorhynchus, sehr niedrig und lang, haben die Oberkiefer einen randlichen Fortsatz neben dem Unteraugenhöhlenloch, verbreitern sich hinten zur Aufnahme der Zahnplatte ansehnlich und beranden vorn und unten die Augenhöhle. Der Zwischenkiefer greift vorn mit langen Fortsätzen in den Oberkiefer ein. Bei Echidna im Antlitztheil beträchtlich höher stossen die Oberkiefer in der Mitte der Augenhöhlen breit an die Stirnbeine, sind an der concaven Gaumenseite hinten von den Gaumenbeinen tief ausgeschnitten und umfassen vorn mit langen schmalen Fortsätzen den Zwischenkiefer. Ihr langer dünner Jochfortsatz legt sich unten und aussen an das Jochbein.

Bei den Edentaten (XXVIII--XXIX) bildet der Oberkiefer die ganze Seitenwandung des Schnauzentheiles, da der Zwischenkiefer sehr klein ist, und grossentheils auch dessen Unterseite, ist oben vom Thränen-, Stirn- und Nasenbein, vorn vom Zwischenkiefer, hinten vom Jochbein, Gaumenbein und vordern Keilbeinflügel begrenzt. Bei dem Ameisenbären fehlt ein eigentlicher Jochfortsatz gänzlich, das enge Unteraugenhöhlenloch öffnet sich weit hinten und zwar schon an der Unterseite und bis in die Gegend dieses greifen auch die Gaumenbeine von hinten her ein. Die Schuppenthiere haben trotz des mangelnden Jochbeines einen spitzen Jochfortsatz, das Infraorbitalloch vor demselben also seitlich und die Gaumenplatte concav, längs des Alveolarrandes gekerbt. Orycteropus und Dasypus bieten wesentlich dieselben Verhältnisse, haben aber einfache Zahn-Alveolen. Bei den Faulthieren ist nur der Antlitztheil des Oberkiefers viel kürzer, der hintere Theil halb so hoch wie der vordere, das Infraorbitalloch unmittelbar vor der Basis des Jochbeines gelegen, im übrigen

wie auch bei den vorweltlichen Megatherien und Glyptodonten wesentlich übereinstimmend mit den Gürtelthieren.

Die Nagethiere (XXII—XXVII) entwickeln, um den für ihre Existenz sehr wichtigen Nagzähnen ausreichende Befestigung zu gewähren, die Zwischenkiefer sehr beträchtlich und zwar nur auf Kosten der Oberkiefer, in welche häufig sogar noch die Nagzähne hineinreichen. Diese Oberkiefer bestehen daher aus einem kurzen und hohen Antlitztheil mit grossem und eigenthümlichen Jochfortsatz und aus einem schmalen Gaumentheil. Vorn werden sie unten seitlich und oben allein vom Zwischenkiefer begrenzt, hinten von den Stirn- und Thränenbeinen, den Keilbeinflügeln und Gaumenbeinen. Der senkrechte flache Antlitztheil wird von der vordern Portion des Masseters bedeckt, welcher gar nicht selten auch noch auf den Zwischenkiefer hinübergreift. Diese Ansatzstelle ist bisweilen z. B. Pedetes, Myopotamus, den Lagostomiden und am stärksten bei Castor kantig umgrenzt und diese Kante überdacht lamellenartig bei dem Biber und den Lagostomiden das fast spaltenförmige Unteraugenhöhlenloch. Der Jochfortsatz geht als niedrige dicke oder aber als sehr hohe dünne Lamelle senkrecht oder geneigt ab und bildet mehr oder minder ausgedehnt die Vorderwand der Augenhöhle. Nur bei Dolichotis wird der obere Theil dieses Jochfortsatzes durch das grosse Thränenbein weit vom Stirnbein getrennt, sonst steht derselbe mit diesem in Verbindung. Der niedrige dicke Jochfortsatz wird stets von einem schmalen (bei Georhychus und Bathyergus, Geomys) oder grossen rundlichen (bei Spalax und Graphiurus) Unteraugenhöhlenloch durchbohrt. Bei den Sciurinen, Myoxinen und Castor bietet der lamellenartige Jochfortsatz der vordern Portion des Masseters eine scharf umgrenzte Ansatzfläche, auf welcher unten das spaltenförmige oder rundliche Infraorbitalloch sich öffnet. Bei allen übrigen Nagern ist der Jochfortsatz so weit durchbrochen, dass man ihn zweiwurzlig nennen muss und dient diese weite Oeffnung eben dem vordern Theile des Masseters zum Durchgang, welcher hier allein an die Wand des Oberkiefers und nicht zugleich an die (eben fehlende) Vorderfläche des Jochfortsatzes sich ansetzt. Ein besonderes Foramen infraorbitale ist bei dieser weiten Durchbohrung des Jochfortsatzes gar nicht vorhanden oder es ist wie bei den Lagostomiden, Octodon, Schizodon blos als schmaler nach oben geöffneter Spalt gebildet. Bei den echten Murinen und den Hypudäen erweitert sich dieser Spalt nach oben und die Wurzel des Jochfortsatzes bleibt so breit, dass sie die Masseterportion vorn noch aufnehmen kann. Bei allen Muriniformen oder Stachelratten, bei Dipoiden, Caviinen, Hystricinen einschliesslich Anomalurus, ferner Myopotamus, Dolichotis, Dasyprocta, den Lagostomiden ist die Oeffnung weit und abgerundet dreiseitig, unten allein von dem plattenförmigen Jochfortsatze gebildet, aussen von dem aufsteigenden dünnen Fortsatze desselben allein wie bei den Stachelratten, Myopotamus, Dolichotis, Coelogenys, Hystrix und Anomalurus, bei welchen sich das Jochbein nur an die äussere Ecke des Jochfortsatzes und seines aufsteigenden Astes ansetzt, während bei den Dipoiden das Jochbein den

aufsteigenden Ast hinten bis zum Thränenbein hinauf begleitet. — Ausser dieser Masseterdurchbohrung des Jochfortsatzes kommen noch andere ganz absonderliche Verhältnisse im Antlitztheil des glirinischen Oberkiefers vor. Bei Lepus ist dieser ganze Theil unregelmässig netzförmig durchbrochen und bei Coelogenys erweitert sich der Jochfortsatz zu einer eine untere Höhle überwölbenden grossen Wangenplatte mit wurmfrassiger Aussenfläche, welche durch das Jochbein bis zum Unterkiefergelenk fortgeführt wird.

Die Gaumenplatten des Oberkiefers haben die gewöhnliche Breite zwischen den parallelen Zahnreihen bei den Sciurinen und Myoxinen, verschmälern sich schon etwas bei den Hypudäen und Murinen, noch mehr bei den Echinomyen und Dipoiden. Bei den Caviinen, Lagostomiden, Castor und Myopotamus divergiren die Zahnreihen von vorn nach hinten mehr oder minder auffallend. Bei solcher Divergenz greifen zugleich die Gaumenbeine tief bei Coelogenys bis zum ersten Backzahn, bei andern bis zum zweiten Backzahne ein und der Oberkiefer bildet alsdann nur die innere Alveolarwand und gar keine Gaumenplatte. Auch zwischen den parallelen Backzahnreihen dringen die breit endenden Gaumenbeine bis zu deren Mitte vor, nur bei den Sciurinen bis zum vorletzten Backzahn. Vorn reichen die Oberkiefer bis zu den Incisivlöchern und nehmen diese selbst zum Theil noch in sich auf. Bei den Leporinen ist der knöcherne Gaumen auf eine schmale Brücke reducirt, welche gemeinschaftlich vom Oberkiefer und Gaumenbein zusammengesetzt ist.

Bei den Beutelthieren (XIX—XXI) ändert die Länge des Oberkiefers mit der Länge der Schnauze ab und wird dieselbe nicht wesentlich von der Entwicklung des Zwischenkiefers modificirt. Sie unterscheiden sich von den Nagern sogleich dadurch, dass der Jochfortsatz auf einen kleinen Stachelfortsatz am Unterrande des Jochbeines bei den Pflanzenfressern reducirt und bei den Fleischfressern überhaupt gar nicht entwickelt ist; das kleine Unteraugenhöhlenloch über dem ersten oder zweiten Backzahne in der Antlitzplatte sich öffnet und nicht diese, sondern ein aufsteigender Ast des Jochbeines den untern und zum Theil auch den Vorderrand der Augenhöhlen bildet. Vorn wird der Oberkiefer ganz vom Zwischenkiefer begrenzt, oben von den Nasenbeinen, den Stirn- und Thränenbeinen, hinten ausser von den Jochbeinen noch von den Flügeln des Keilbeins und den Gaumenbeinen. Das Jochbein legt sich stets mit grosser Ausdehnung bis zum Thränenbein unmittelbar an die Oberkieferplatte an, welche nur an dessen Unterrand einen kurzen Jochfortsatz abgiebt. — Bei dem Wombat ist der Oberkiefer glirinisch auffallend kurz, steigt nur mit einem sehr schmalen Fortsatze, in welchem sich das schlitzförmige Unteraugenhöhlenloch öffnet, von dem Joch- und Thränenbein zum Nasen- und Stirnbein hinauf, verlängert sich aber von den Backzahnreihen bis zu den Incisivlöchern, wölbt sich am Boden der Augenhöhle und bildet nur eine schmale, hinten bis zum vorletzten Zahne von den Gaumenbeinen ausgeschnittene Gaumenplatte. Bei den Känguruhs und Phalangisten ist er im Antlitztheil ansehnlich länger, oben weit hin mit dem Nasenbein, und auf eine kurze

Erklärung von Tafel I.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet des Löwen.

   a Atlas. c^{23} Epistropheus, abnorm verwachsen mit dem dritten Halswirbel. c^{4-7} vierter bis siebenter Halswirbel. d^{1-10} Brustwirbel. *d* diaphragmatischer Wirbel. l^{1-9} Lendenwirbel. *cd* Schwanzwirbel. *sc* Schulterblatt. *st* Brustbein. *h* Oberarm. *r* Speiche. *cb* Elle. *cp* Handwurzel. *mc* Mittelhand. *il* Darmbein. *p* Schambein. *isch* Sitzbein. *f* Oberschenkel. *tr* äusserer Schenkeldreher. *pat* Kniescheibe. *tib* Schienbein. *fb* Pfeifenbein. *tars* Fusswurzel. *calc* Fersenbein. *mt* Mittelfuss.

2. Schädel desselben Skelets von oben.

3. Derselbe von hinten.

4. Vorderfuss desselben Skelets. *cp* Handwurzel. *1 2 3 4 5* Finger.

5. Hinterfuss desselben. *calc* Fersenbein. *astr* Sprungbein. *mt* Mittelfuss. *hal* verkümmerter Innenzehe. *ph* Zehenglieder. *2 3 4 5* vier Zehen.

Alle Zeichnungen sind Originale.

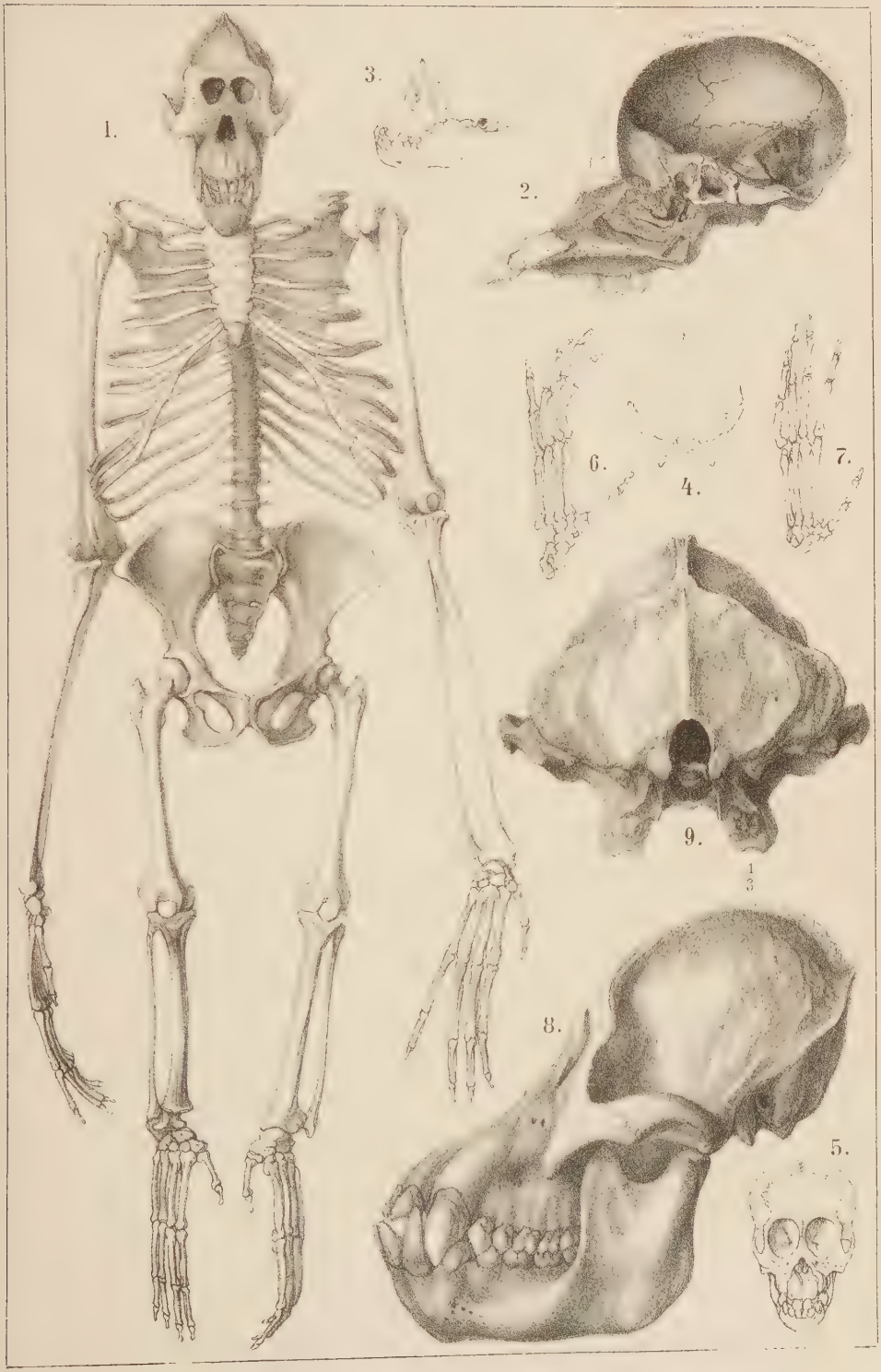
del. H. Scherenk
Druck v. F. M. Brockhaus in Leipzig.

Erklärung von Tafel II.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet des Orang Utan nach Owen.
2. Durchschnitt des Schädels eines jungen Orang-Utan. Original.
3. Seitliche, 4. hintere, 5. vordere Ansicht des Schädels eines jungen Orang Utan. Original.
6. Fuss, 7. Hand des Orang Utan, nach Lucä.
8. Seitliche, 9. hintere Ansicht des Schädels eines erwachsenen Orang Utan. Original


1.
3.
2.
6.
4.
7.
9.
1/3
8.
5.

Erklärung von Tafel III.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere Ansicht des Schädels von Hylobates syndactylus.

3. Seitliche, 4. obere Ansicht des Schädels von Colobus guereza.

5. Obere, 6. seitliche Ansicht des Schädels von Semnopithecus nasicus.

7. Obere, 8. seitliche Ansicht des Schädels von Inuus silenus.

9. Obere, 10. untere Zahnreihe von Cebus capucinus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.
3.
2.
4.
5.
9.
10.
7.
6.
8.

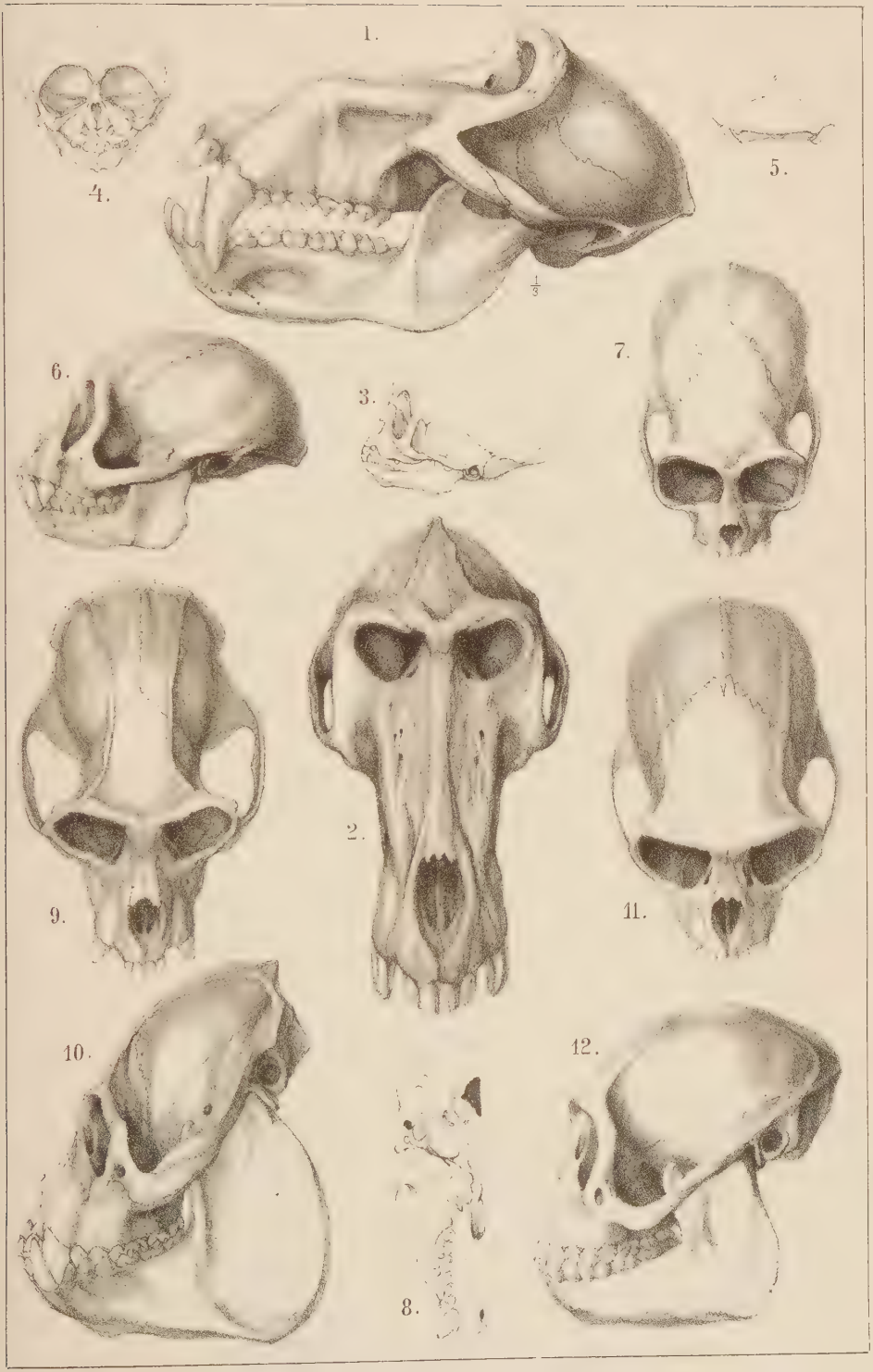
Erklärung von Tafel IV.

Osteologie.

Fig.

1. Schädel von Cynocephalus ursinus, seitliche Ansicht. — 2. Obere Ansicht desselben.
3. Seitliche Ansicht des Schädels eines wenige Tage alten Semnopithecus maurus. — 4. vordere, 5. hintere Ansicht desselben.
6. Seitliche, 7. obere, 8. untere Ansicht des Schädels von Cebus capucinus (Seite 26: IV. 3.).
9. Obere, 10. seitliche Ansicht des Schädels von Mycetes ursinus (Seite 28: IV. 4.).
11. Obere, 12. seitliche Ansicht des Schädels von Ateles arachnoideus.

Alle Zeichnungen sind Originale.


1.
4.
5.
1/3
6.
3.
7.
9.
2.
11.
10.
8.
12.

Erklärung von Tafel VI.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche und 1a obere Ansicht des Schädels von Propithecus diadema.
2. Seitliche und 2a obere Ansicht des Schädels von Hypoderma Peroni.
3. Seitliche und 3a obere Ansicht des Schädels von Pteropus Edwardsi.
4. Seitliche und 4a obere Ansicht des Schädels von Lemur macao.
5. Seitliche und 5a obere Ansicht des Schädels von Galeopithecus volans.
6. Seitliche und 6a untere Ansicht des Schädels eines jungen Chiromys nach Peters.

Fig. 1—5 Originale.

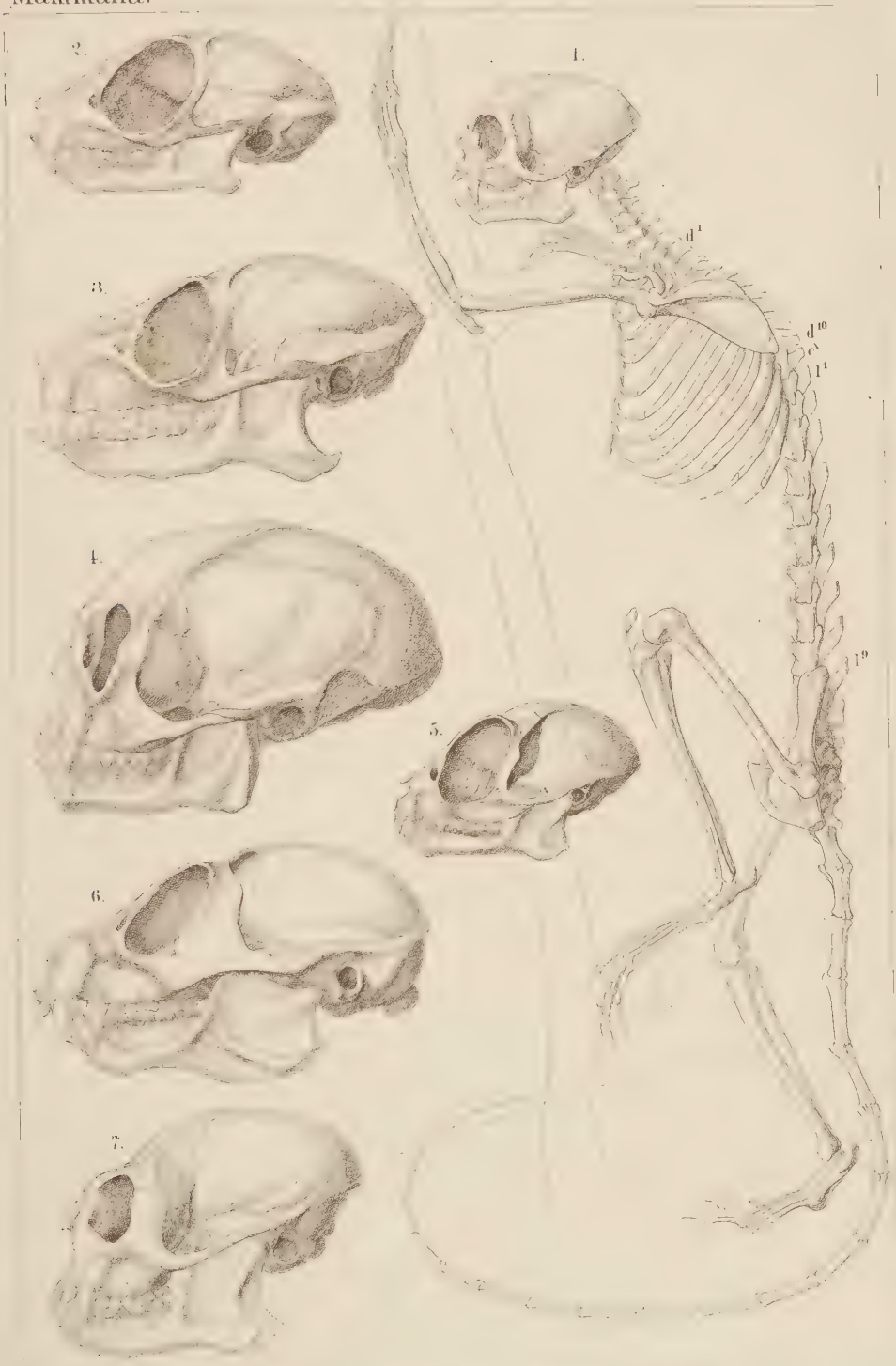
Erklärung von Tafel V.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Hapale oedipus. d^1—d^{10} Brustwirbel. δ diaphragmatischer Wirbel. l^1—l^9 Lendenwirbel.
2. Schädel von Otolicnus galago, Seitenansicht.
3. Schädel von Lepidilemur ruficaudatus, Seitenansicht.
4. Schädel von Chrysothrix sciurea, Seitenansicht.
5. Schädel von Tarsius Fischeri, Seitenansicht.
6. Schädel von Stenops tardigradus, Seitenansicht.
7. Schädel von Hapale penicillata, Seitenansicht.

Alle Zeichnungen sind Originale.



Druck v F.M. Strassberger, Leipzig

del. H. Schenck.

Erklärung von Tafel VI.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere Ansicht des Schädels von Propithecus diadema.

3. Obere, 4. seitliche Ansicht des Schädels von Hypoderma Peroni.

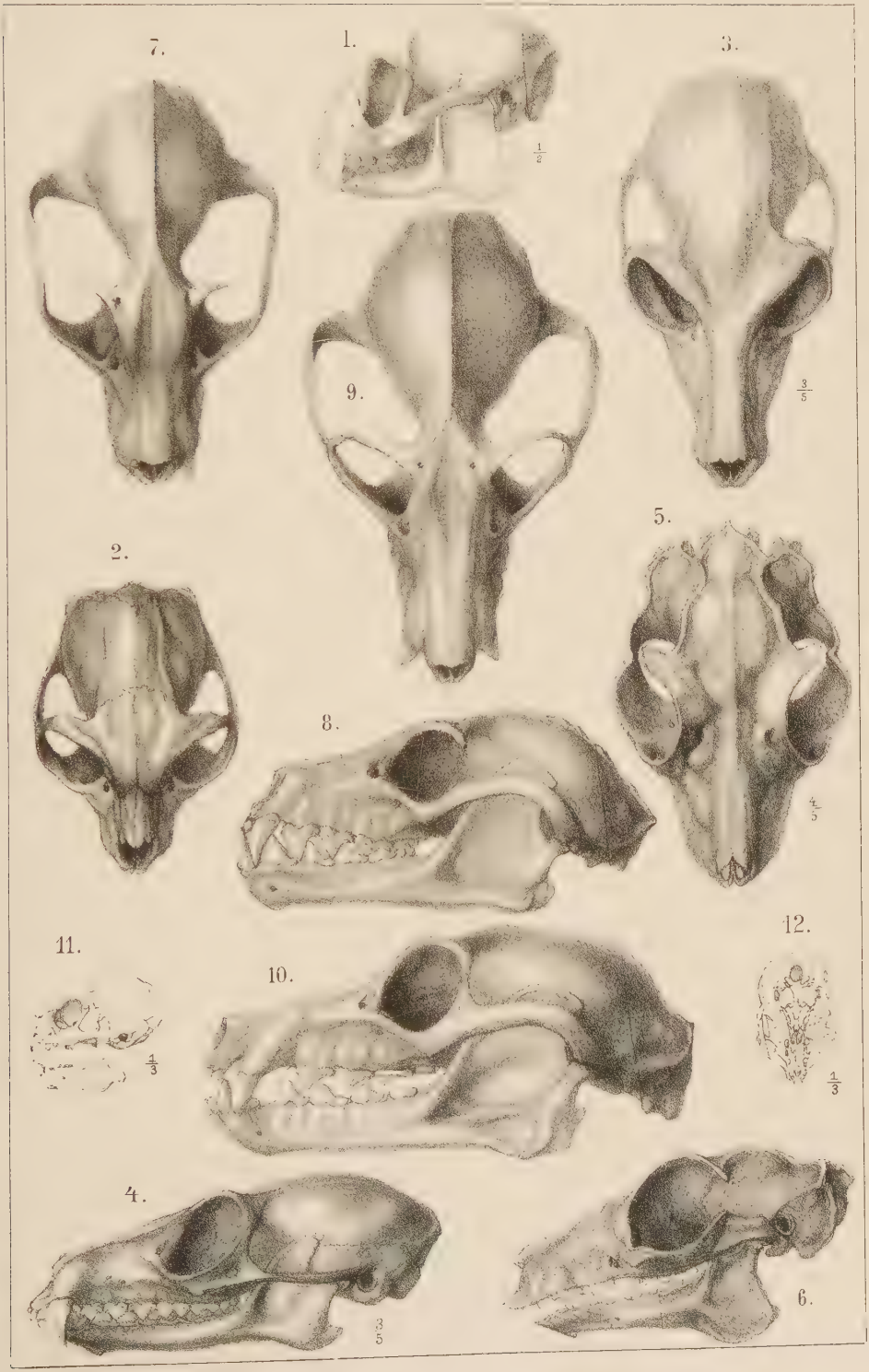
5. Obere, 6. seitliche Ansicht des Schädels von Galeopithecus volans.

7. Obere, 8. seitliche Ansicht des Schädels von Pteropus Edwardsi.

9. Obere, 10. seitliche Ansicht des Schädels von Lemur macao (Seite 50: Vl. 4.).

11. Seitliche, 12. untere Ansicht des Schädels eines jungen Chiromys nach Peters.

Fig. 1 — 10. sind Originale.

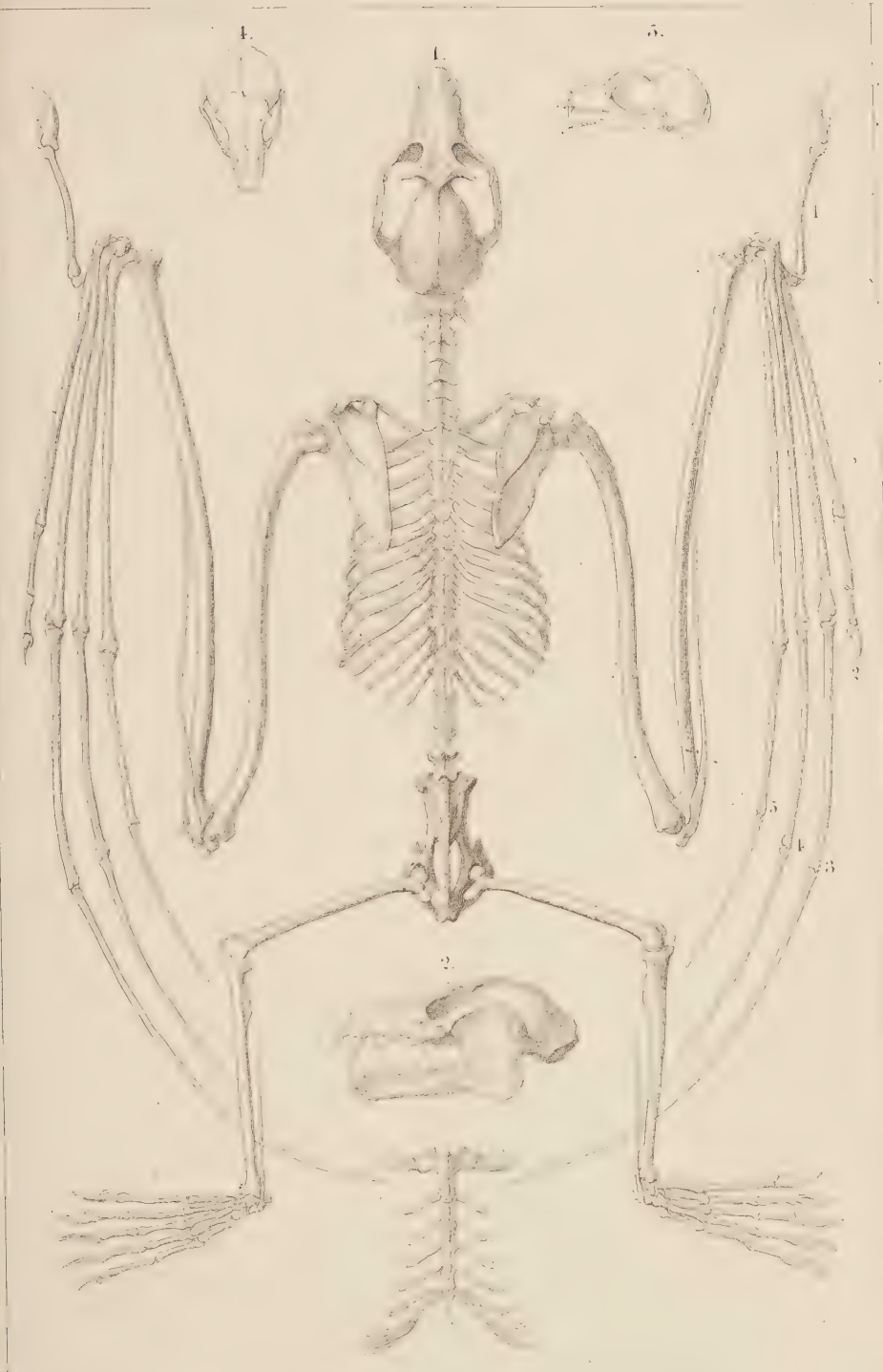

7.
1.
1/2
3.
3/5
9.
2.
5.
4/5
8.
11.
1/3
10.
12.
1/3
4.
3/5
6.

Erklärung von Tafel VII.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Pteropus jubatus nach Blainville.
2. Schädel von Pteropus jubatus. Original.
3. Brustbein von Pteropus jubatus nach Blainville.
4. Obere, 5 untere Ansicht des Schädels von Pteropus minimus nach Temminck.



del. H. Schenck.

Druck v. F. M. Straßberger Leipzig

Erklärung von Tafel VIII.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Phyllostoma perspicillatum.
2. Seitenansicht, 3 obere, 4 untere Ansicht des Schädels von Noctilio leporinus.
5. Untere, 6 obere, 7 seitliche Ansicht des Schädels von Dysopes brasiliensis.
8. Obere, 9 untere Ansicht des Schädels von Phyllostoma perspicillatum.
10. Untere, 11 seitliche, 12 obere Ansicht des Schädels von Molossus ursinus nach Peters.
13. Obere, 14 seitliche, 15 untere Ansicht des Schädels von Vespertilio murinus.
16. Obere, 17 seitliche, 18 untere Ansicht des Schädels von Ischnoglossa nivalis nach Peters.

Fig. 1—9 und 13—15 sind Original.

del. H. Schenck.
Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel IX.

Osteologie.

Fig.

1. Obere, 2 untere, 3 Seitenansicht des Schädels von Talpa europaea.
4. Seitliche, 5 untere, 6 obere Ansicht des Schädels von Scalops aquaticus.
7. Obere, 8 untere Ansicht des Schädels von Sorex araneus.
9. Obere, 10 untere Ansicht des Schädels von Gymnura.
11. Seitliche, 12 obere Ansicht des Schädels von Myogale moschata.
13. Seitliche, 14 obere, 15 untere Ansicht von Sorex indicus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

H. Schenck del

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel X.

Osteologie.

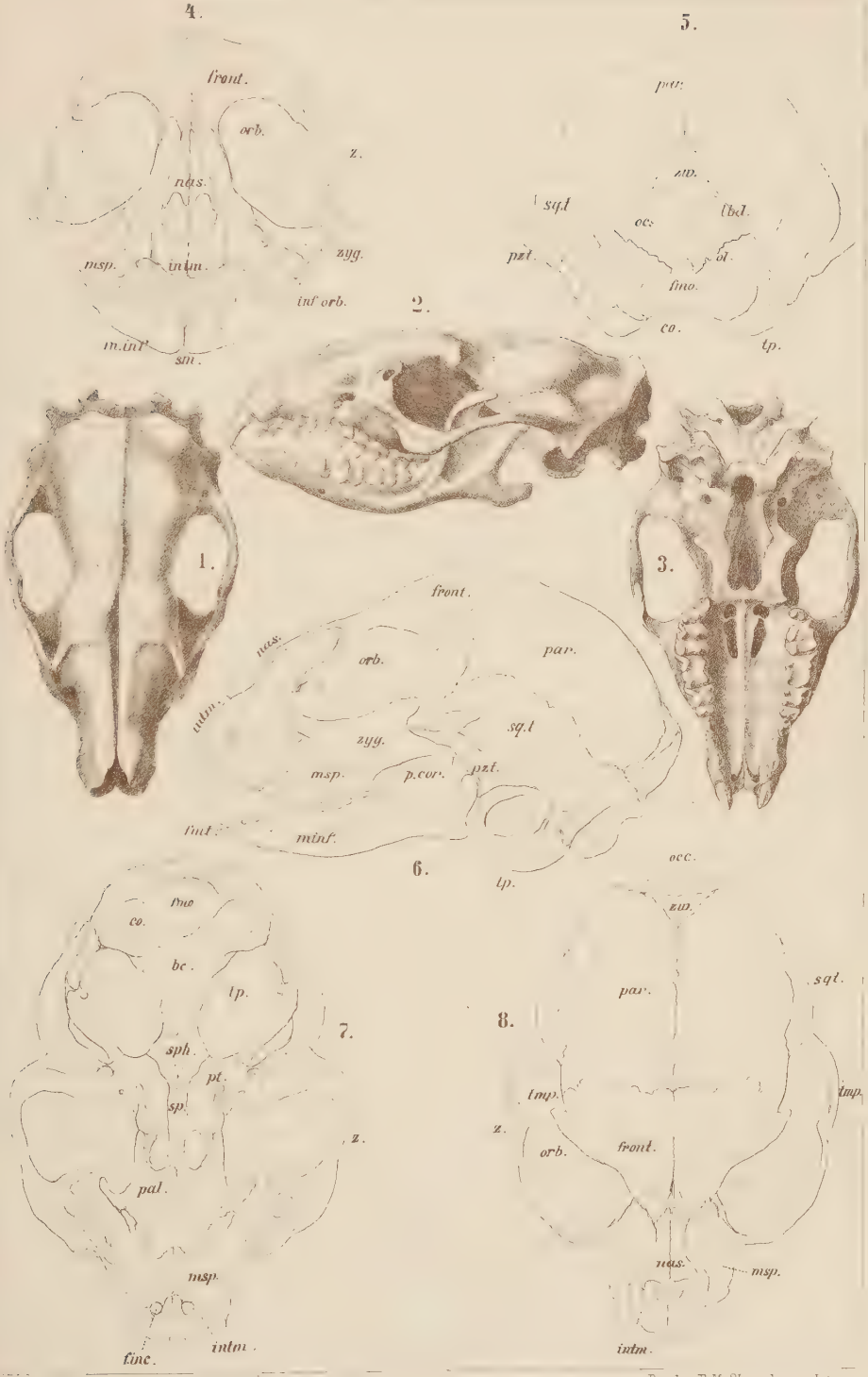
sm. sutura mentalis. — *minf.* maxilla inferior. — *intm.* intermaxillare. — *msp.* maxilla superior. — *inf. orb.* Foramen infraorbitale. — *nas.* Ossa nasalia. — *zyg.* os zygomaticum. — *z.* processus zygomaticus. — *orb.* Orbita. — *front.* Ossa frontalia. — *par.* Ossa parietalia. — *zw.* Os interparietale. — *sqt.* Squama temporalis. — *lbd.* Crista lambdoialis. — *co.* Condylus occipitalis. — *fmo.* Foramen magnum occipitale. — *ol.* Ossa occipitalia lateralia. — *ocsp.* Os occipitale superius. — *tp.* Tympanum. — *fmt.* Foramen mentale. — *pcor.* Processus coronoideus. — *bc.* Basis cranii. — *sph.* Os sphenoïdeum posterius. — *sp.* Os sphenoideum anterius. — *pal.* Ossa palatina. — *pt.* Ossa pterygoidea. — *finc.* Foramina incisiva. — *z.* Zygoma.

Fig.

1. Obere, 2 seitliche, 3 untere Ansicht des Schädels von Erinaceus europaeus.

4—8. Schädel einer jungen Katze: 4 vordere, 5 hintere, 6 seitliche, 7 untere, 8 obere Ansicht.

Alle Zeichnungen sind Originale.



H. Schanck del.

Druck v. F. M. Straasberger, Leipzig

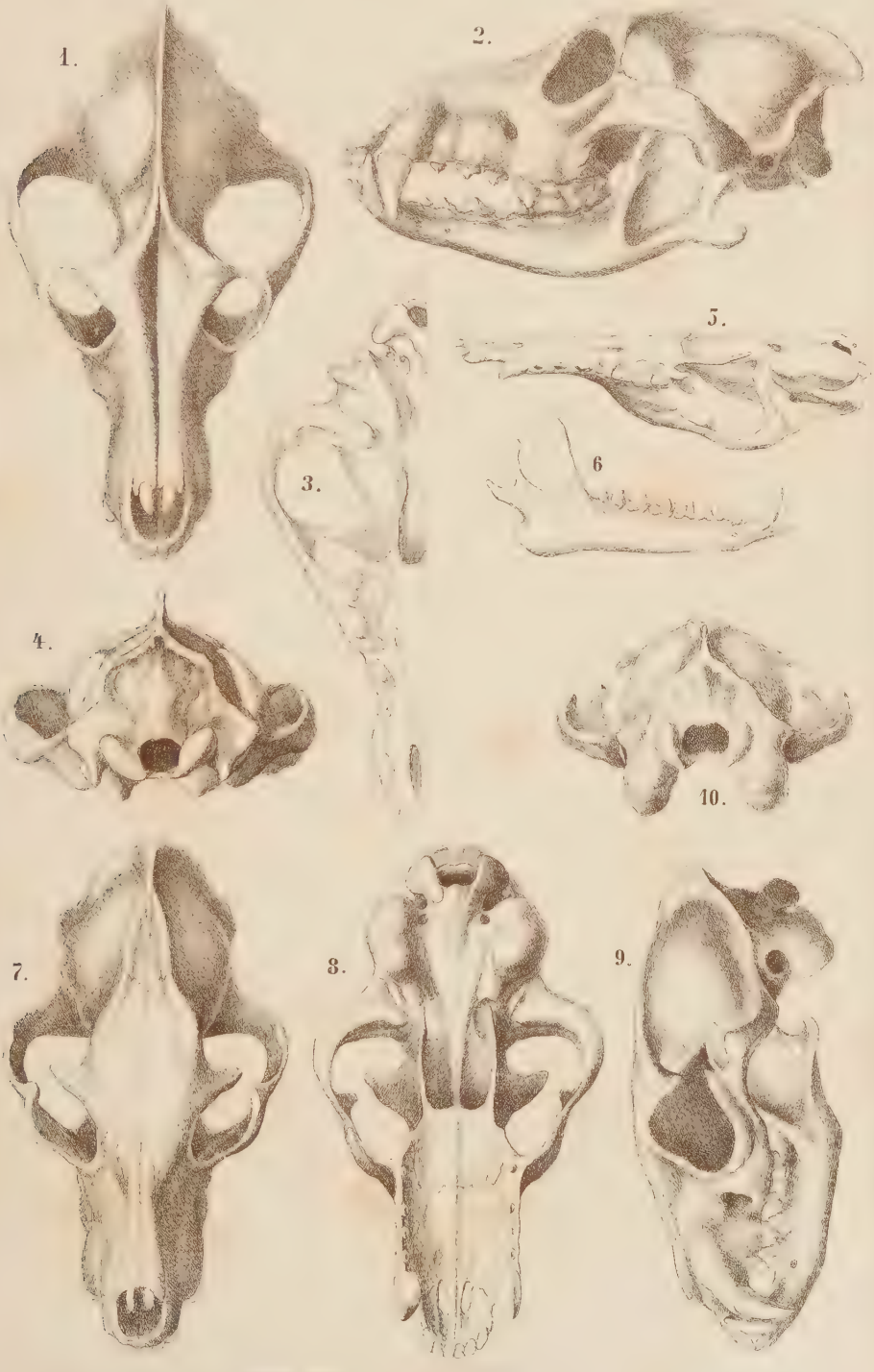
Fig.

1. Obere, 2 seitliche, 3 untere, 4 hintere Ansicht des Schädels von Canis lupus.

5. Untere Ansicht des Schädels von Otocyon caffer. — 6 Unterkiefer desselben.

7. Obere, 8 untere, 9 seitliche, 10 hintere Ansicht des Schädels von Proteles Lalandi.

Alle Zeichnungen sind Originale.



H. Schenck del.

Druck v. F. M. Strassberger Leipzig.

Strecke mit dem Stirnbein, bleibt vom Augenhöhlenrande getrennt, öffnet vor diesem das elliptische Infraorbitalloch, streckt am Unterrande des Jochbeins einen Stachelfortsatz vor und ist zwischen den parallelen Backzahnreihen breit eben oder flach ausgehöhlt. Diese Gaumenplatte ist bei Hypsiprymnus cuniculus, Phalangista vulpina, Ph. maculata, Lagorchestes albipilus und einigen andern bis zum zweiten Backzahne in ganzer Breite bis auf die Alveolarwand ausgeschnitten, bei Phalangista Cooki, Halmaturus Bennetti, Dorcopsis Bruni, Petaurus australis u. a. zugleich mit den Gaumenbeinen weit durchbrochen, bei Halmaturus giganteus aber mit den bis zum vorletzten Backzahne eingreifenden Gaumenbeinen völlig geschlossen ohne Lücken. Phascolarctos hat gleichfalls eine undurchbrochene Gaumenplatte, aber durchbrochene Gaumenbeine. Den fleischfressenden Beutelthieren fehlt der Stachelfortsatz unterhalb des Jochbeines, das schmale Infraorbitalloch ist merklich weiter nach vorn gerückt und die Gaumenplatte ist für sich oder zugleich mit den Gaumenbeinen durchbrochen.

Die Raubthiere zeigen unter einander sehr übereinstimmende Bildungsverhältnisse des Oberkiefers und nur darin von den Didelphen abweichend, dass der Kiefer das Thränenbein in die Augenhöhle zurückdrängt und zwischen diesem und dem Jochbein vorn die Augenhöhle allein berandet, dass ferner ein wirklicher vom Infraorbitalloch durchbohrter Jochfortsatz entwickelt und die breite Gaumenplatte niemals durchbrochen ist, die Gaumenbeine jedoch mehr oder minder tief nach vorn eingreifen. Die Länge des Antlitztheiles hängt wiederum von der Länge der Schnauze ab, ist also bei den Felinen (X) und Mustelinen (XV, XVI) am kürzesten, bei ersten mit grösstem Infraorbitalloch, zugleich auch mit breitester Gaumenplatte, am längsten unter allen bei Nasua. Die Unterschiede der Gattungen und Arten beruhen ausser auf der veränderlichen Grösse auf der relativen Berührung mit den Zwischenkiefer, Nasen- und Stirnbeinen, welche ganz vereinzelt nur vom Zwischenkiefer und Stirnbein gebildet, auf der Stärke, Richtung und der Nahtlinie gegen das Jochbein, auf Lage, Form und Grösse des Infraorbitalloches, auf der Breite der Gaumenplatte und deren Ausrandung durch die Gaumenbeine. Die Insectivoren (IX) weichen nur insofern ab, als bei den Mullen und Spitzmäusen eine frühzeitige Verschmelzung mit den angrenzenden Knochen statt findet, bei den Spitzmäusen ohne Jochbein auch der Jochfortsatz gänzlich fehlt und bei einigen Mitgliedern der Igelfamilie wieder die Gaumenplatte durchbrochen ist. Auch die Fledermäuse (VII, VIII) haben dieselbe Oberkieferbildung wie nicht minder die Affen, wo nur die Grössenverhältnisse und zwar sehr erheblich abändern und schliesslich das Thränenbein völlig in die Augenhöhle geschoben ist, der Oberkiefer daher allein den untern Augenhöhlenrand bildet.

Der Zwischenkiefer, *Os intermaxillare* (X, 4, 6, 7, 8, *int*), liegt paarig vorn an den Oberkiefern und bildet das Schnauzenende. Seine Grösse, Stärke und Verbindungsweise hängt, wie jener von den Backzähnen, von der Entwicklung der Schneide- oder Vorderzähne ab. Die

Verbindung beschränkt sich im Allgemeinon auf den Oberkiefer oder sie berührt zugleich noch die Nasenbeine und zwar von ihrem vordersten Ende in allen Graden der Ausdehnung bis zu den Stirnbeinen hinauf. So berandet der Zwischenkiefer die Nasenöffnung seitlich und unten. Die untere Platte vervollständigt mit den Gaumenplatten des Oberkiefers den Boden der Nasenhöhle und dieser ist von einem Paar kleiner bis enorm grosser Incisivlöcher durchbrochen; bisweilen ruht auch das Vorderende der Pflugschar auf ihm. Der Vorder- oder Alveolarrand enthält die Alveolen für die Schneidezähne, wenn solche überhaupt vorhanden sind.

Bei einigen Säugethieren und zwar Fledermäusen und Edentaten verkümmert der Zwischenkiefer zu einem kleinen Knochenpaar. Der jüngste unserer Faulthierschädel zeigt gar keinen Zwischenkiefer, ein zweiter ebenfalls junger hat vorn an der knorpeligen Nasenscheidewand einen kleinen unpaaren viereckigen Knochen ohne jegliche feste Verbindung, an allen übrigen Schädeln sind die Nähte völlig verwachsen und daher der Zwischenkiefer nicht zu erkennen. Meckel*) giebt dem Ai eine rautenförmige quere Platte als Zwischenkiefer ohne jegliche feste Verbindung und dem Unau einen horizontalen Zwischenkiefer mit kurzem aufsteigenden Ast, der nach Rapp**) fest mit dem Oberkiefer verbunden ist. Bei den vorweltlichen Megatherien ist der Zwischenkiefer schon merklich grösser. Bei den Ameisenbären besteht er aus einem beweglich am Vorderende der Oberkiefer gelegenen sichelförmigen Knochen jederseits, welcher oben soeben noch das Nasenbein berührt, während bei den nächstverwandten Schuppenthieren die Zwischenkiefer schon fest verbundene rautenförmige Platten darstellen, die unten zusammenstossen. — Nicht minder rudimentär bleiben die Zwischenkiefer bei den Fledermäusen, bei Taphozous und Megaderma sogar stets knorpelig, bei Nycteris, Rhinolophus und Hypoderma kleine bewegliche Knochen, bei Vespertilio und einigen andern sind sie von einander getrennte, aber mit dem Oberkiefer fest verbundene dreiseitige Knochenplatten. Bei allen übrigen Säugethieren treten sie stets in der Mittellinie zusammen und sind unbeweglich.

Bei den Walfischen (XXXIX) liegen beide Zwischenkiefer als lange schmale ziemlich dreikantige Knochen zwischen den Oberkiefern, biegen sich mit ihrem hintern Ende gegen die Nasenbeine um und überragen mit ihrem Vorderende die Oberkiefer, um allein die Schnauzenspitze zu bilden. Bei dem Pottwal dagegen treten sie oberseits nur in der Endhälfte der Schnauze an die Oberfläche, an der Unterseite aber in ihrer ganzen Länge frei hervor. Umgekehrt erscheinen sie bei den Delphinen (XXXVIII) an der Gaumenseite blos im vordern Drittheil des Schnabels, an der Oberseite dagegen wieder in ihrer ganzen Länge und tragen bisweilen sogar Zähne an der überragenden Spitze. Allgemein sind sie auf der Oberseite hier breiter als bei Wal- und Pottfischen, bei kurzschnäuzigen Delphinen

*) Vergleichende Anatomie II. 2. S. 527.

**) Anat. Untersuchungen über die Edentaten (1852) S. 31.

(Delphinus globiceps und Delphinapterus leucas, Monodon) sogar ebenso oder selbst mehr breit als die Oberkiefer, sind zugleich stark gewölbt, nur im hintern aufsteigenden Theile oft flach und umranden vorn und seitlich mit ihrem breitesten Theile die Nasenlöcher. Bei Pontoporia scheidet sie eine tiefe Hohlkehle vom Oberkiefer, hier und bei Phocaena communis wulstet sich ihr Endtheil vor den Nasenlöchern dick auf und auf diesem verdickten Theile verläuft jederseits eine Rinne nach vorn.

Die pflanzenfressenden Wale (XXXVII) dehnen ihre Zwischenkiefer ganz ungewöhnlich aus, so dass dieselben allein den ganzen Vordertheil der Schnauze bilden, umranden aber mit ihnen die Nasenöffnung ähnlich wie die Delphine und Walfische. Bei Halicore besonders lang, biegen die Zwischenkiefer sich knieförmig herab, legen sich in der Mittellinie eng aneinander und umfassen seitlich die Nasenöffnung in ihrer ganzen Länge. Ihr Vorderrand ist gerade und scharf, darunter öffnen sich die grossen Alveolen für die Vorderzähne; die hintere Fläche dacht sich vorn mit dem äussern stumpfen und rauhen Rand schief ein- und vorwärts ab und überragt das Vorderende des Oberkiefers längs des innern Randes. Der Nasalfortsatz liegt auf dem Stirnfortsatz des Oberkiefers, wird aussen vom Joch- und Thränenbein und hinten vom Orbitalfortsatz des Stirnbeines eingefasst. Bei Manatus zahnlos und deshalb kleiner, schwächer, auch nicht knieförmig herabgebogen, sondern ganz in Flucht des Oberkiefers gelegen, bei Rhytine endlich noch schmäler, gestreckter und nach vorn sanft abwärts gebogen, doch länger und höher als bei Manatus, aber dünner als bei Halicore.

Sehr viel kleiner bei den Phoken (XXXVI) bilden die Intermaxillarien bei dem Walross kleine sehr dicke vierseitige Knochenstücke, welche nur den kleinen Raum zwischen den gewaltigen Stosszahnalveolen des Oberkiefers einnehmen. Sehr viel dünner bei Phoca und Halichoerus senden sie einen schmalen Fortsatz am Oberkieferrande bis zu den Nasenbeinen hinauf, bei Cystophora enden sie schon früher, setzen im Boden der Nasenhöhle die vom Vomer gebildete Rinne noch eine kurze Strecke nach vorn fort und sind vor den Incisivlöchern tief ausgehöhlt.

Unter den Vielhufern zeichnet sich Elephas und Mastodon (XXXV) durch die Grösse ihrer die gewaltigen Stosszähne tragenden Zwischenkiefer aus. Dieselben bilden allein den untern Theil des hohen Gesichtes in Form zweier eng aneinander gedrückten starken Knochenröhren, welche die Oberkiefer ganz nach hinten gedrängt haben, aber wie diese im Innern ausser den grossen Alveolen noch weite Luftzellen enthalten. Ihre Dicke und Länge hängt je nach den Gattungen und Arten von der Grösse der Stosszähne ab. Ganz anders bei dem Tapir (XXXIV), wo die Zwischenkiefer das vordere sehr niedrige Ende des Schnauzentheiles bilden, allein nur mit dem Oberkiefer verbunden sind und zwar oben tief in denselben eingreifen, aussen und vorn abgerundet sind und unten nur den kleinsten vordern Theil der Incisivlöcher in sich aufnehmen. Bei den Rhinoceroten (XXXV) verkümmern sie zu kleinen am zahnlosen Vorderende der Ober-

kiefer angehefteten Knochenstückchen, zu etwas grösseren bei den Arten mit Schneidezähnen, und zu sehr kleinen bei den Schneidezahnlosen, nur bei dem diluvialen Rh. tichorhinus biegt sich die Spitze des Nasenbeines herab und verschmilzt diese und die knöcherne Nasenscheidewand mit dem Intermaxillare. Die übrigen Vielhufer stimmen unter einander mehr überein, indem bei ihnen allen die Zwischenkiefer gut entwickelt oben sich breit an die Nasenbeine, hinten und unten an die Oberkiefer anlegen. Hyrax (XXXIV) hat ganz nagethierähnlich eine rautenförmige Antlitzplatte mit schwacher Auftreibung durch die Schneidezahnalveole und eine sehr kurze Gaumenplatte, welche gleich hinter den Schneidezähnen tief ausgehöhlt ist. Das Flusspferd (XXXIV) treibt die Seiten der Zwischenkiefer dickwulstig auf für die starken Schneidezähne und trennt sie vorn in der Mittellinie durch einen Schlitz von einander. Die Schweine endlich verlängern den Nasalfortsatz weit nach hinten über die Hauer hinaus und den Gaumenfortsatz noch etwas in die Oberkiefer hinein.

Die Wiederkäuer (XXXI—XXXIII) haben allgemein dünne schwache Zwischenkiefer, ohne Vorderzähne, deren aufsteigender Fortsatz mit ganzer Breite an die Nasenbeine sich anlegt oder dieselben nur mit einer Ecke berührt, oder aber schon weit vor denselben endet. Am vorderen Ende treten sie sehr gewöhnlich spaltenförmig auseinander. Vorderzähne kommen nur bei den Tylopoden vor. Die meist sehr grossen Incisivlöcher liegen entweder ganz im Zwischenkiefer oder sind im hintern Theil in die Gaumenplatte des Oberkiefers eingeschnitten. Die Einhufer (XXX) weichen nur durch die starke Entwicklung, die Dicke und Abrundung des vordersten die kräftigen Schneidezähne tragenden Theiles von den Wiederkäuern ab.

Wie schon in der Bildung des Oberkiefers und der Nasenbeine höchst eigenthümlich erscheinen in gleichem Grade die Zwischenkiefer der Monotremen (XXIX) von allen Säugethieren ab. Völlig zahnlos sind sie auch schwach, dünn und gestreckt. Bei Echidna treten sie oben vor den Nasenbeinen in der Mittellinie zusammen wie bei keinem andern Säugethier und umranden also allein die Nasenöffnung. Noch weiter als diese und nach hinten schlitzförmig verengt ist die einfache Incisivöffnung, deren hintere enge Hälfte jedoch in den Gaumenplatten des Oberkiefers eingeschnitten ist, während die Zwischenkiefer hier mit einem dünnen Fortsatz bis zur Basis des Jochfortsatzes in den Alveolarrand des Oberkiefers eingreifen. Vorn oben auf der Mittellinie senkt sich tief eine kleine herzförmige Grube ein. Bei Ornithorhynchus aber stehen beide Zwischenkiefer zwar ebenso wie bei Echidna mit dem Oberkiefer verbunden, weit von einander ab, sind ganz platt und biegen ihre Vorderenden hakig gegen einander, wodurch eine bei keinem Säugethier wiederkehrende Zangenform des Schnauzenendes entsteht.

Die Gürtelthiere (XXIX) haben unter den Edentaten die grössten Zwischenkiefer, deren rautenförmige Antlitzplatte mit ganzer Länge an das Nasenbein sich anlegt, in der untern Platte ein einfaches oder paariges,

sehr kleines rundliches Incisivloch besitzt und auf dem Boden der Nasenhöhle noch das Ende des Vomer trägt.

Die Nagethiere (XXII—XXVII) zeichnen sich allgemein durch grosse und starke Zwischenkiefer für die kräftigen Nagezähne aus, deren Wurzeltheil sehr oft als dicker Bogenwulst auf der Antlitzplatte hervortritt und in den Oberkiefer, bisweilen sogar bis an dessen hinteres Ende fortsetzt. Hoch und breit, oben die Nasenbeine zwischen sich nehmend, bilden sie mit diesen allein den prismatischen Schnauzentheil und schliessen durch ihren schmalen bis zum Stirnbein sich erstreckenden Nasalfortsatz den Oberkiefer ganz von der Berührung mit dem Nasenbein aus. Gegen den Gaumen herab convergiren sie wenig bis sehr stark und öffnen hier gewöhnlich schmal schlitzförmige, mehr oder minder tief in den Oberkiefer fortsetzende, bisweilen auch von erhöhten Kanten begrenzte Incisivlöcher. Die Unterschiede äussern sich in der veränderlichen Länge, Höhe und Dicke und besonders in dem Verlauf der Nahtlinie mit dem Oberkiefer. Vorn zwischen den Nagezähnen erscheinen sie eingesenkt, flach, gewölbt oder wie bei Cavia, Hydrochoerus (XXIV 3 b, 1) u. a. stark kielartig erhöht.

Die Beutelthiere (XIX—XXI) unterscheiden ihre Zwischenkiefer von den glirinischen durch geringere Länge, durch kurzen und hohen Antlitztheil, der keinen Fortsatz zum Stirnbein sendet und durch den starken Gaumentheil mit kleinen Incisivlöchern. Am eigenthümlichsten ist die Bildung bei dem Wombat (XXI, 1, 2), in der obern Seitenhälfte durch Erweiterung der Nasenhöhle stark gewölbt, in der untern dick und mit tiefer mittler Höhle, welche von der obern jederseits scharfkantig abgesetzt ist.

Die Raubthiere (X—XVIII) weichen nur in sofern von den Beutelthieren ab, dass der Alveolartheil ihrer Zwischenkiefer im allgemeinen stärker, besonders dicker ist, der zu den Nasenbeinen aufsteigende Ast dagegen stets schmäler, schwächer ist und auf eine kurze bis lange Strecke das Nasenbein begleitet. Nur bei den Insectivoren steigt wie bei den Didelphen der Zwischenkiefer mit ganzer Breite zum Nasenbeine hinauf. Am schwächsten erscheint er bei den Affen, bei Lepidilemur nur als zarter Knochenring vorn am Oberkiefer, bei andern stets mit Schneidezähnen und etwas stärker, einen schmalen Fortsatz zum Nasenbein sendend, der jedoch Ateles paniscus und Hylobates (III, 1) fehlt, wenigstens nicht das Nasenbein erreicht.

Bei den meisten Säugethieren bleiben die Zwischenkiefer bis zum reifen Alter und noch lange während desselben selbstständig, dann erst verwachsen sie unter einander in der Mittellinie, mit dem Oberkiefer und den Nasenbeinen. Indess bietet dieses Verhalten doch manichfache Ausnahmen, so sind an unserm Tapirschädel mit noch nicht hervorgebrochenem letzten Backzahne und mit noch allen Nähten die Zwischenkiefer schon völlig mit einander verschmolzen, während bei andern die Trennung zeitlebens besteht. Zu letzten gehören auch die Affen, bei welchen wenig-

stens bis in vorgerücktes Alter die Nähte der Zwischenkiefer sichtbar bleiben. Umgekehrt verschmelzen bei dem Menschen die Intermaxillaren schon im vierten Monate des fötalen Lebens völlig mit dem Oberkiefer und nur als Hemmungsbildung erhält sich absonderlich der Zwischenkiefer nach der Geburt. Dieser Mangel wurde lange Zeit als gewichtiger Unterschied des Menschen von den Säugethieren betrachtet und bei seiner Entdeckung vielfach und sehr lebhaft besprochen. Die heutige Craniologie kennt jedoch so viele und so durchgreifende, einzelne und allgemeine Unterschiede des Menschen- und Affenschädels, dass jene frühern Untersuchungen für uns nur noch ein historisches Interesse haben.

Die Gaumenbeine, *Ossa palatina* (X, 7, *pal*), sind paarige Knochenplatten, welche hinter den Gaumenplatten des Oberkiefers das knöcherne Rachengewölbe und den Boden der Nasenhöhle nach hinten vervollständigen, die hintere Nasenöffnung beranden und mit einer senkrechten Platte, deren hinterer Theil als Flügelbeine, *Ossa pterygoidea* (X, 7, *pt*), sich selbstständig entwickelt, jederseits die Verbindung mit dem Keilbein und dessen Flügel eingeht. In Grösse, Form und Verbindung bieten auch die Gaumenbeine vielfache Eigenthümlichkeiten.

Bei den Walfischen (XXXIX) liegen die Gaumenbeine ganz normal hinter den Oberkiefern als zwei flache, nach jeder Seite gebogene Knochenplatten, welche den hintern knöchernen Theil des Gaumens, den freien Gaumenrand, den Boden und die Seitenwände der Nasenhöhle bilden, hinten an die Flügelbeine, nach innen an die Pflugschaar und oben an die Stirnbeine stossen. Bei Cetotherium sind sie der ganzen Länge nach durch den Vomer von einander getrennt. Bei dem Pottwal und den Delphinen (XXXVIII) ist der hintere freie Rand tief ausgeschnitten, die Mittellinie geschlossen, ihr senkrechter aus zwei Knochenplatten gebildeter Theil stösst an die Flügelbeine, welche hohe weit nach vorn fortsetzende, am Unterrande tief ausgebuchtete Platten darstellen. Bei den langschnäuzigen Delphinen ist jedoch die Gaumenplatte kantig aufgetrieben, bei Delphinapterus auffallend verkürzt, flach, vom Vomer hinten überragt, die Flügelbeine breit und flach.

Unter den pflanzenfressenden Walen (XXXVII) legt sich zunächst bei Manatus der senkrechte Theil des Gaumenbeines vorn an das Keilbein und die Pflugschaar, sendet nach vorn bis zu den letzten Backzähnen einen schmalen Fortsatz und tritt hier in der Mittellinie der Gaumenfläche von beiden Seiten her zusammen oder bleiben beide durch einen schmalen Spalt getrennt. Der aufsteigende Theil tritt in die Schläfengrube und erstreckt sich, oben mit dem Fortsatz des Keilbeines und dem absteigenden des Stirnbeines, unten mit dem Alveolartheile des Oberkiefers verbunden, zungenförmig nach vorn. Der absteigende Flügelfortsatz bildet mit dem Keilbein den Flügelfortsatz, indem er dessen äussere Flügel überlagert und sich an dessen innern Flügel anlegt.*) Die Gaumenbeine von Halicore

*) Krauss, Müller's Archiv 1858. 406.

und Rhytine stimmen im Wesentlichen damit überein, unterscheiden sich jedoch leicht durch die Grössenverhältnisse ihrer einzelnen Theile. Die Flügelbeine sind fest mit den Gaumenbeinen verbunden. Das vorweltliche Dinotherium schliesst sich in den Formverhältnissen der Gaumenbeine enger an die Phoken als an die Seekühe an.

Beim Walross und den Seehunden (XXXVI) bilden die Gaumenbeine breite, längs der Mittellinie mit ihrer ganzen Länge zusammentreffende Knochenplatten und mit nur kleinem in die Augenhöhlenwand aufsteigenden Fortsatze, die Flügelbeine liegen als schmale Bögen an ihrem Hinterrande. Bei Trichechus (XXXVI) greifen die Palatina vorn sehr wenig stumpfwinklig in die Gaumenplatten des Oberkiefers ein und beranden die Choanenöffnung geradlinig. Bei den Phoken sind sie dagegen allgemein länger; bei Cystophora greifen umgekehrt wie beim Walross vorn die Gaumenplatten des Oberkiefers stumpfwinklig in die Gaumenbeine ein, auch ist ihr Hinterrand buchtig, die aufsteigende Platte niedrig und breit, und die Flügelbeine im hintern horizontalen Theile stark verbreitert; bei Halichoerus merklich kürzer buchten die Gaumenbeine ihren Choanenrand tief bogig aus, berühren mit der aufsteigenden Platte die Pflugschaar nur wenig und die Flügelbeine verschmälern sich nach hinten sehr beträchtlich; bei Otaria greifen die Gaumenbeine sogar weit, nämlich bis zum drittletzten Backzahne in die Oberkieferplatten ein, verbinden sich zugleich auf eine lange Strecke mit dem Vomer und Keilbeinflügel, aber die schmalen Flügelbeine überragen ihre Hinterecken gar nicht; bei Phoca endlich randen die Gaumenbeine ihren Choanenrand tiefwinklig aus, stossen im Niveau des letzten Backzahnes an die Oberkieferplatten und die Flügelbeine sind bei einigen Arten schmal bandförmig, bei andern nach hinten stark verschmälert.

Unter den Vielhufern haben die Proboscideen lange Gaumenbeine mit tiefem winkligen Choanenausschnitt, der bei dem lebenden asiatischen Elephanten bis in die Mitte der Backzähne reicht, bei den tertiären asiatischen Arten und auch den Mastodonten dagegen breit ist und bei einigen am Ende der Zahnreihen, bei andern bis weit hinter denselben liegt. Beim Tapir (XXXIV) greift die horizontale Gaumenplatte bis vor die Mitte der Backzahnreihen breit in die Oberkiefer ein, ist aber hinten in halber Länge tief und breit ausgeschnitten, hier in der Mitte des Choanenausschnittes mit stark höckeriger Anschwellung. Die senkrechte Gaumenplatte ist niedrig und in tiefzackiger Naht mit dem Vomer, Keilbeinflügel und Orbitaltheil des Stirnbeines verbunden; dieses vordere Orbitalende setzt noch als eigene durch Naht verbundene Knochenplatte zwischen Thränenbein und Oberkiefer sogar bis zum Vorderrande der Augenhöhle fort. Das Flügelbein aber legt sich als schmale Platte an den senkrechten Hinterrand des Gaumenbeines an und gewinnt auch an der Verbindung mit den Keilbeinen nur wenig an Breite. Die Rhinoceroten (XXXV) bieten wesentlich dieselben Formen, nur greift die horizontale Platte, in der Mitte sich stark verengend bis in die Gegend des drittletzten Backzahnes nach

vorn in die Oberkiefer ein, der Choanenrand ist bogig und liegt im Niveau des vorletzten Backzahnes, und die hintern Enden, an welche die Flügelbeine sich anlegen, convergiren etwas. Bei Hyrax (XXXIV) ist die Gaumenplatte nur zwischen dem letzten Backzahne ausgerandet, ihre schmalen Seitentheile setzen stark divergirend nach hinten fort und hier legen sich an den senkrechten Rand die Flügelbeine als quere Platten an. Bei Hippopotamus (XXXIV) spitzen sich die horizontalen Platten vor dem zweitletzten Backzahne aus und ihr Choanenausschnitt liegt eigenthümlich weit hinter der Backzahnreihe, nach hinten beträchtlich sich verbreiternd. Auch bei den nächstverwandten Paläotherien und Anoplotherien der Tertiärzeit schliessen die Gaumenbeine das knöcherne Gewölbe zwischen den Backzahnreihen vollständig. — Sus (XXXIV) hat sehr kurze Gaumenbeine, welche mit tiefzackiger Nahtlinie nur bis zum vorletzten Backzahne in die Oberkiefer eingreifen, hinter den Zahnreihen breit ausgerandet sind und hier am verbreiterten senkrechten Hinterrande die queren Flügelbeine aufnehmen; ihre senkrechte Platte wird zum grössern Theile aussen vom Oberkiefer belegt, tritt jedoch oberhalb desselben in der Augenhöhle wieder ganz frei hervor. Bei dem Hirscheber sind die Gaumenplatten länger und längs der sie verbindenden Mittellinie gekielt, bei Dicotyle ebenso lang, aber nicht horizontal, sondern dachförmig gegen die Mittellinie geneigt und der weit hinter den Zahnreihen gelegene Choanenausschnitt spitz winklig.

Bei den Wiederkäuern (XXXI—XXXIII) pflegen die horizontalen Platten der Gaumenbeine schon zwischen den letzten Backzähnen verschmälert zu sein, so dass die Alveolarplatten dieser Zähne durch eine tiefe Bucht vom knöchernen Gaumen getrennt sind, der Choanenausschnitt liegt nun gleichmässig zwischen diesen Seitenbuchten oder aber weiter nach hinten, seltener greift er dagegen weiter nach vorn ein. Die aufsteigenden Platten der Gaumenbeine sind nicht sehr hoch. Die schmalen dünnen Flügelbeine verbreitern sich nur wenig gegen die Keilbeine hinauf. Bei Bos (XXXIII), als Typus der Bovinen, sind die horizontalen Platten fast quadratisch zwischen den zwei letzten Backzähnen etwas concav ausgedehnt und erst hinter dem letzten Backzahne durch tiefe Buchtung vom Oberkiefer getrennt. Die hier enorm hohe senkrechte Platte verbindet sich mit dem Vomer und Keilbeinflügel, stützt noch die Muscheln, nimmt aber keinen Theil an der Wandung der Augenhöhle. Die Flügelbeine legen sich als schmale Platte an den senkrechten Hinterrand an und sind in der obern Hälfte aussen ganz vom Keilbeinflügel verdeckt. Bei Schaf und Ziege (XXXII) sind die horizontalen Platten kürzer, die Gaumenlöcher an ihrem Vorderrande gelegen, bei der Ziege die Platten selbst quer oblong und der Choanenausschnitt schmal, scharf spitzwinklig, bei dem Schafe abweichend die Platten schräg gegen die Mittellinie gerichtet und der Choanenausschnitt breiter, gerundet. Die senkrechten Platten wie bei Bos, aber die schmalen Flügelbeine blos innen sichtbar und mit langem feinen untern Fortsatz. Die Antilopen variiren unter

einander mehr als die eben charakterisirten Gattungen. Die Gemse ist auffallend ziegenähnlich, nur die senkrechten Platten niedriger und die Flügelbeine ohne untern Fortsatz. Antilope saiga hat in der Mitte besonders längere Gaumenplatten, einen breiten Choanenausschnitt und sehr hohe senkrechte Platten, A. oreotragus längere als breitere horizontale Platten mit im Grunde breitem Ausschnitt, A saltiana noch längere horizontale Platten mit sehr tief vorgreifendem zweispitzigen Choanenausschnitt, ganz niedrige senkrechte Platten und papierdünne schmale Flügelbeine, A. mergens quere horizontale Platten mit schmalem spitzwinkligen Ausschnitt, hohen senkrechten Platten und breiten Flügelbeinen; andere Arten dieser höchst polymorphen Gattung bieten noch andere Eigenthümlichkeiten. — Bei Cervus (XXXII) verschmälern sich die horizontalen Platten vor den Gaumenlöchern stark, enden aber vorn breit abgestutzt, der Choanenausschnitt dagegen ist schmal spitzwinklig oder aber stumpf und breit, die senkrechten Platten hoch wie bei Bos, die Flügelbeine unten ganz schmal, nach oben viel breiter und dennoch aussen verdeckt. Bei Cervus rufus und C. simplicicornis verschmälern sich die horizontalen Platten nach vorn nicht und der bogige Choanenausschnitt liegt viel weiter zurück. Noch weiter vom ächten Cervinentypus entfernt sich Moschus (XXXI), dessen horizontale Platte nämlich vorn gerundet, die Gaumenlöcher weit vom Rande abgerückt sind, die seitlichen Buchten tief eingreifen, der kleine winklige Choanenausschnitt hinter den Zahnreihen liegt, die senkrechten Platten niedrig und die Flügelbeine sehr klein sind. Die Tylopoden schliessen sich mehr dem Bovinentypus an, nur liegt der bald breite, bald schmale hintere Ausschnitt nicht am Ende der Zahnreihen, sondern zwischen dem letzten Backzahne.

Die Einhufer (XXX) zeichnen sich unter allen Hufthieren durch die Kleinheit ihrer Gaumenbeine aus. Die horizontalen Platten derselben bilden gleichsam nur eine bandförmige Besäumung der Oberkiefer oder des tiefen Choanenausschnittes, die hohe aufsteigende Platte dagegen stützt vorn die Muschelbeine und erstreckt sich ohne Unterbrechung weit nach hinten an das Keilbein. Die schmalen Flügelbeine überragen mit einem langen dünnen Fortsatze die horizontale Platte und dehnen sich wiederum aussen nur wenig sichtbar, schmal längs des hintern Randes der Gaumenbeine bis zum Keilbeinflügel aus.

Unter den Edentaten (XXVIII XXIX) kommen wie in andern Verhältnissen auch in der Gaumenbildung die auffälligsten Eigenthümlichkeiten vor. Bei den Monotremen (XXX) zunächst ist die knöcherne Gaumendecke weit nach hinten gerückt, so dass die hintere Nasenöffnung zwischen den Gehörorganen liegt. Bei Echidna werden die Gaumenbeine, vorn verschmälert, von langen Fortsätzen der Oberkiefer umfasst, treten dagegen in der hintern Hälfte längs der Mitte zur Oeffnung eines schmalen Spaltes aus einander, und hier legen sich an ihren schrägen Aussenrand die breiten starken Flügelbeine an, sie auch nach hinten überragend und mit dem Zitzenbein und Schläfenbein in Verbindung tretend. Die auf-

steigende Platte ist sehr niedrig und stark durchbrochen. Bei Ornithorhynchus erstreckt sich das knöcherne Gaumengewölbe nicht ganz soweit nach hinten, ist völlig flach, ganz ohne jenen Spalt längs der Mitte und die an unserm Schädel innig mit den Gaumenbeinen verschmolzenen Flügelbeine verbreitern die Gaumenfläche nicht. Bei den Ameisenbären verlängert sich der knöcherne Gaumen ohne Unterbrechung sogar noch weiter nach hinten, als schon bei den Monotremen, so dass bei ihnen die hintere Nasenöffnung am weitesten unter allen Säugethieren nach hinten, nämlich über dem Grundbeine des Hinterhauptes liegt. Das knöcherne Gewölbe wird hinten allein von den breiten flachen Flügelbeinen gebildet, welche zwischen den Knochen des Gehörorganes und der Schläfenschuppe ununterbrochen, ohne Spalt und Lücke sich ausbreiten. Vor ihnen nehmen die grossen Gaumenbeine fast ein Dritttheil der Schädelgrundfläche ein, verschmälern sich jedoch nach vorn zwischen den Gaumenplatten des Oberkiefers um die Hälfte, während ihr freier Rand als untere Begrenzung der Augenhöhlen etwas wulstig aufgetrieben erscheint. Erheblich weichen die im Uebrigen doch sehr nah verwandten Schuppenthiere davon ab, indem ihr knöchernes Gaumengewölbe bereits vor dem Unterkiefergelenk endet, und hier die leistenförmigen Flügelbeine sich anlegen, welche parallel laufend bis ans Ende der Paukenbeine sich erstrecken.

Orycteropus (XXIX) hat oblonge horizontale Platten der Gaumenbeine, welche vorn zwischen dem vor- und drittletzten Backzahne in gerader Quernaht mit dem Oberkiefer verbunden sind und ihren geraden Hinterrand absonderlich dick wulsten; vor diesem sind sie jederseits weit in die Augenhöhle durchbrochen, setzen aber nach hinten noch fort, bis sie an den dünnen hohen Flügelbeinen enden. Die bei den vorigen Gattungen ganz niedrige aufsteigende Platte ist hier wieder hoch und lang. Die Gaumenbeine der Gürtelthiere unterscheiden sich nur durch die mangelnde Durchbrechung in die Augenhöhle, den gar nicht verdickten Choanenrand und die kleinern, schwächern Flügelbeine. Die Länge des knöchernen Gaumens ändert nach den Arten mehrfach ab. Sehr erheblich von all diesen Edentaten entfernen sich die Faulthiere, welche im extremsten Gegensatz zu den Ameisenbären die kleinsten Gaumenplatten haben. Die hohen senkrechten Platten setzen eine Strecke hinter den Oberkiefern fort und werden dann von den noch höhern Flügelbeinen bis zu den Paukenbeinen fortgeführt, bei Choloepus als grosszellige Knochen sich blasig erweiternd.

Die Nagethiere (XXII—XXVII) ändern in anderer, aber nicht minder mannichfaltiger und eigenthümlicher Weise die Bildung ihres knöchernen Gaumens ab, als die Edentaten, sowohl in dem Breiten- und Längenverhältniss wie nicht minder in der Form der Gaumen- und der Flügelbeine. Bei den Leporinen bildet die horizontale Platte des Gaumenbeines nur eine schmale Randsäumung des tiefwinklig ausgebuchteten Oberkiefers, dieser Saum spaltet sich bald hinter der Backzahnreihe in einen innern und einen äussern Fortsatz, von welchen erster mit dem schmalen Flügel-

bein, letzter mit dem Keilbeinflügel in der ganzen Ausdehnung sich verbindet. Die sehr hohe senkrechte Platte steigt zum Vomer auf und bildet den untern Theil der Augenhöhlenwand. Noch etwas kleiner erscheint die saumartige horizontale Platte bei den Dipodiden (XXIII), zumal bei Pedetes, wo sie seitlich längs der Backzahnreihen sogar noch vom Oberkiefer bedeckt wird, die aufsteigende Platte weit durchbrochen ist, Flügelbein und Keilbeinflügel aber am hintern Rande eine sehr geräumige Höhle bilden. Am häufigsten bildet die horizontale Platte einen breiten Saum, am tief ausgeschnittenen Oberkieferrande, der hintere Ausschnitt greift mehr oder minder tief, oft bis in die Mitte der Zahnreihen spitzwinklig ein und ebenso spitzwinklig dringt dann das Gaumenbein in die Oberkiefer vor, nach hinten spaltet sich das Ende und das meist schmale Flügelbein legt sich innen an. So bei den Murinen mit nur einzelnen Ausnahmen, den Muriniformen, Hystricinen, Myopotamus, Lagostomiden u. a. Werden die Flügelbeine grösser, so treten sie in Verbindung mit dem Tympanum. Bei andern wie dem Biber (XXIII, 1b) und Caviinen (XXIV, 1c, 3a) werden die horizontalen Platten breit dreiseitig, concav, der hintere Ausschnitt breit buchtig oder rechtwinklig am hintern Ende der Zahnreihen gelegen, die Flügelbeine bei den Cavinen sehr klein, beim Biber dagegen sehr gross, mit dem Tympanum verbunden, aber weit durchbrochen. Bei den Sciurinen und Myoxinen (XXII) endlich nehmen die horizontalen Platten eine oblonge oder quadratische Form an, der breitwinklige Choanenausschnitt rückt hinter die Zahnlinie und die senkrechte Platte ist wie die Flügelbeine sehr niedrig. Bei Bathyergus, Georychus (XXIII, 2b) und ihren Verwandten entwickelt sich die horizontale Platte erst hinter den Zahnreihen in Länge und Breite und die hintere Nasenöffnung liegt hier unter allen Nagern am weitesten zurück.

Die Beutelthiere (XX, XXI) zeichnen sich allgemein durch die geringste Verknöcherung ihres Gaumengewölbes aus, indem die horizontalen Platten ihrer Gaumenbeine weit bis vor die Mitte der Zahnreihen ausgeschnitten sind oder aber weite paarige Oeffnungen haben. Bei dem nagethierähnlichen Phascolomys (XXI, 3) sind diese Platten dreiseitig, greifen sich verschmälernd mit vielzähnigem Rande bis zum vorletzten Zahne in die Oberkiefer ein, verdicken den geraden Hinterrand stark und haben vor demselben zwei mässige Löcher: die aufsteigende Platte ist hoch, nimmt aber keinen Theil an der Augenhöhlenwandung und die dreiseitigen Flügelbeine erniedrigen sich bis zum Tympanum. Unter den Känguruhs hat Halmaturus giganteus ziemlich quadratische weder durchbrochene noch ausgerandete horizontale Platten und kleine Flügelbeine, Macropus weit durchbrochene, die Phalangisten, Hypsiprymnus, Lagorchestes (XXI, 6) entbehren der horizontalen Gaumenplatten gänzlich, nur lange senkrechte Gaumenbeinplatten sind vorhanden, die nach hinten mit den Flügelbeinen fortsetzen. Bei Dorcopsis Bruni ist das Gaumengewölbe weit durchbrochen und die horizontale Gaumenplatte schliesst als schmale Brücke hinten diese Oeffnungen; die Flügelbeine legen sich innen an. Ganz diesem Typus

folgen auch Phalangista Cooki, Halmaturus lunulatus und Petaurus. Chironectes dagegen hat ausser den grossen Oeffnungen zwischen den Zahnreihen noch eine kleine seitliche hinter dem letzten Backzahne und einen stark erhabenen Choanenrand mit sehr kleinen Flügelbeinen. Die Didelphen besitzen allgemein noch ein drittes Paar Oeffnungen zwischen jenen beiden, also ein Paar vordere grosse und lange, ein paar kleinere dahinter und ein Paar seitlich gelegene hinter den Zahnreihen. Bei Dasyurus ist nur das vordere Paar und sehr klein vorhanden,*) der Choanenrand wulstig verdickt, die Flügelbeine ganz dünn und innen gelegen; Thylacinus hat gleichfalls zwei jedoch etwas grössere Offnungen. Myrmecobius zeichnet sich durch oblonge, gar nicht durchbrochene Gaumenplatten aus.

Die omnivoren und carnivoren Raubthiere (X—XVIII) stimmen in der Bildung ihres knöchernen Gaumens unter einander, ganz abweichend von den bisher betrachteten Gruppen, sehr auffallend überein. Ihre Gaumenbeine greifen mit den horizontalen nicht concaven Platten sehr breit oder sich verschmälernd tief in die Oberkiefer nach vorn ein, ihr Hinterrand liegt am Ende der Zahnreihe oder viel weiter nach hinten, ihre senkrechte Platte nimmt stets Theil an der Bildung der Augenhöhlenwand setzt auch noch eine Strecke weiter nach hinten fort als die horizontale Platte und hier legen sich innen an ihren Rand die Flügelbeine, welche bis in die Gegend der Unterkiefergelenkfläche reichen und sehr gewöhnlich einen freien Randfortsatz aussenden. Bei den bärenartigen Raubthieren erstreckt sich der knöcherne Gaumen weit hinter die Zahnreihen, mit Ausnahme von Cercoleptes, wo der Choanenrand bald hinter dem letzten Zahne liegt, nur weniger lang ist er bei den Mustelinen und Viverrinen, doch schon bei den Stinkthieren rückt der hintere Ausschnitt an die Zahnreihe heran und dies ist auch das normale Verhältniss bei den Hunden, Hyänen und Katzen, bei welchen die generischen und specifischen Differenzen nur geringfügig sind.

Die insectivoren Raubthiere (IX, X) schliessen sich mehrfach an die Beutelthiere eng an. So ist das Gaumenbein bei Erinaceus (X, 3) ebenso durchbrochen wie bei Didelphys, hat aber eine markirtere hintere Querleiste und spaltet sich hinter derselben. Sehr weit entfernt sich davon die Gaumenbildung bei Ericulus. Die horizontalen Platten sind länger, gar nicht durchbrochen, ohne hintere Querleiste, die senkrechten Platten niedriger und nach hinten nicht spaltenförmig auslaufend. Ganz ähnlich verhält sich Centetes, dagegen schliesst sich Cladobates mit durchbrochenem Gaumen und freier Querleiste an Erinaceus an. Talpa (IX, 2), Scalops (IX, 5) und Chrysochloris haben nur die kleine Oeffnung hinter dem letzten Backzahn und eine deutliche Querleiste, aber ganz niedrige senkrechte Platten und sehr kleine Flügelbeine. So auch Sorex, Gymnura

*) Temminck bildet Monogr. Mammal. I. Taf. 8 ganz abweichend von unserm Schädel den Gaumen des Dasyurus ursinus mit sehr weiter mittler Lücke ab.

und Myogale (IX, 8, 10, 15), nur dass bei ihnen die senkrechten Platten höher und die Flügelbeine grösser sind.

Bei den Fledermäusen (VII, VIII) dehnen sich die horizontalen Platten der Gaumenbeine fast allgemein nach vorn und nach hinten weiter aus, sind aber nicht durchbrochen, auch ohne hintere Querleiste und ihre Flügelbeine sehr klein.

Galeopithecus hat sehr kurze breite Gaumenbeine, deren hinterer Ausschnitt zwischen den vorletzten Backzähnen liegt und scharf umrandet ist; dieser Rand aber setzt zum Vomer und weiter nach hinten noch als hohe Leiste fort, so dass hier die hintere Nasenöffnung getheilt ist. Diese Theilung und die mittle Leiste fehlt wieder den Lemuren und allen Halbaffen, welche sonst doch nur in geringfügigen Formverhältnissen zumal der Grösse der Flügelbeine abweichen. Der hintere Nasenausschnitt rückt allmählig ans Ende der Zahnreihen und selbst noch etwas weiter zurück bei Otolicnus, Tarsius, Stenops und bei Hapale. Eben diesem Typus folgen auch die amerikanischen und altweltlichen Affen mit nicht besonders erheblichen Unterschieden in den Grössenverhältnissen.

Das Thränenbein, *Os lacrymale*, grenzt als drei- oder vierseitige, überhaupt sehr veränderliche Knochenplatte die Nasenhöhle von der Augenhöhle ab, beide jedoch durch den nur ausnahmsweise fehlenden Thränenkanal in Verbindung erhaltend. Es hat seine Lage vorn in der Augenhöhle, wo es deren vordere untere Wandung, oft auch den Vorderrand selbst bildet und bisweilen sogar in die Gesichtsfläche noch weithin sich ausbreitet. Nur sehr wenigen Säugethieren fehlt das Lacrymale gänzlich, nämlich den Seehunden, Walross, Delphinen und dem Schuppenthier, doch scheint wenigstens bei einigen dieser eine sehr frühzeitige Verwachsung mit dem Oberkiefer statt zu finden. Bei allen übrigen Säugethieren ist es als selbstständiger Knochen erkannt worden und tritt die Verschmelzung mit den Nachbarknochen, zumal dem Oberkiefer erst spät ein. Seine Grösse aber wechselt innerhalb sehr weiter Grenzen. Sehr klein und wie bei dem Menschen ganz in die Augenhöhle zurückgedrängt haben es die eigentlichen Affen einschliesslich Hapale, mit alleiniger Ausnahme jedoch von Ateles und Mycetes (IV, 10, 12), bei welchen es noch an der Bildung des vordern Augenhöhlenrandes Theil nimmt; auch die Seekühe und der Elephant, bei diesem wiederum den Orbitalrand mit starkem Höcker bildend, ebenso die Walfische besitzen nur ein kleines, zugleich des Thränenkanales ermangelndes Thränenbein, das bei den Balänen stets locker verbunden bleibt mit dem Oberkiefer und Stirnbein. Etwas grösser und mit der Theilnahme am vordern Augenhöhlenrande an die Aussenfläche hervortretend entwickeln es die carnivoren Raubthiere, unter welchen nur wenige Viverrinen und Mustelinen das Thränenbein nicht in und über den Orbitalrand erweitern, ebenso die Ursinen, von welchen Procyon das kleinste, Nasua das grösste hat. Diesem Typus schliesst sich Hyrax mit starkem Höcker am lacrymalen Orbitalrande, demnächst der Biber (XXIII, 1a), die Hystricinen, Pedetes (XXIII, 4, 4a), während überhaupt die

Nagethiere in der Bildung des Thränenbeines auffallend abändern vom Hasen mit fast in der Augenhöhle verstecktem bis zum Hydrochoerus (XXIV, 1) mit weit in die Gesichtsfläche hervortretendem. Die pflanzenfressenden Beutelthiere (XXI) pflegen wie die carnivoren Raubthiere das Thränenbein bis in und selbst etwas vor den Orbitalrand treten zu lassen, die fleischfressenden wie Didelphys, Dasyurus u. a. erweitern es noch sehr in die Gesichtsfläche hinein, am meisten unter allen Myrmecobius. — An unsern Schädeln von Ornithorhynchus ist das Thränenbein völlig mit den Nachbarknochen verschmolzen, bei Echidna nur mit dem Stirnbein, bei jungen Faulthieren ist es ganz auf den Augenhöhlenrand beschränkt, bei Gürtelthieren entwickelt es sich in die Augenhöhle hinein und nur sehr wenig in die Gesichtsfläche, stark und sehr stark in diese bei den Ameisenbären und Orycteropus (XXIX). Sehr ähnlich verhalten sich die insectivoren Raubthiere, die Fledermäuse und Halbaffen. Noch grössere Ausdehnung in der Antlitzfläche gewinnt es bei den Hufthieren, unter welchen der Tapir das kleinste mit stark höckerigem Orbitalrande, Suinen und Equus schon ein merklich grösseres, Flusspferd und Rhinoceros ein noch ansehnlicheres mit erhöhtem Orbitalrande, die Wiederkäuer (XXXI bis XXXIII) dann aber das in der Gesichtsfläche grösste Thränenbein unter allen Säugethieren (nur bei den Tylopoden merklich kleiner) besitzen. Hier nimmt dasselbe Theil an der oft vorkommenden Lücke zwischen den Gesichtsknochen und hat eine seichte Vertiefung bis sehr tiefe und weite Grube, die sogenannte Thränengrube.

Der Thränenkanal, welcher von der Augen- in die Nasenhöhle führt und nur den Seekühen, Walfischen und Elephanten fehlt, liegt allermeist gleich hinter dem Vorderrande in der Augenhöhle, nur bei den Fledermäusen und Halbaffen, auch bei dem capischen Rhinoceros vor dem Orbitalrande, bei den meisten Beutelthieren und Edentaten gerade auf diesem Rande.

Das Jochbein, *Os zygomaticum* (X, 4 b, *zyg*), schliesst durch seine Verbindung mit dem Jochfortsatze des Schläfenbeines (X, 5, 6, *pzt*) und dem gleichnamigen des Oberkiefers den Jochbogen, *arcus zygomaticus* (X, 4, 7, 8, *z*) zur äussern Abgrenzung der Augenhöhle und Schläfengrube. Die Entwicklung des Jochbeines wie die Configuration des Jochbogens überhaupt ist wesentlich bedingt durch die Functionen des Unterkiefers: je grösser und stärker dieser, je kräftiger und leichter seine Bewegungen, desto stärker und weiter der Jochbogen und umgekehrt. Den Säugethieren mit schwächstem Unterkiefer fehlt daher das Jochbein und der Jochbogen gänzlich, so dem Schuppenthier, dem Tenrec und den Spitzmäusen (IX, 7, 8, 13, 14, 15), auch den amerikanischen Chiropteren Phyllonycteris, Glossonycteris, Choeronycteris und Colëura nach Peters, oder es ist verkürzt und schliesst den Jochbogen nicht, heftet sich mehr oder minder fest nur an den Oberkiefer, wie bei den Ameisenbären, Faulthieren und Megatherien, bei jenen als dünne niedrige Knochenplatte, bei diesen mit breitem Orbital- und langem schmalen absteigenden Fort-

satze. Bei allen übrigen Säugethieren ist der Jochbogen geschlossen, bei den Monotremen jedoch scheint das Jochbein zu fehlen und der Jochfortsatz des Oberkiefers verbindet sich unmittelbar mit dem des Schläfenbeines, wie an unserm Echidnaschädel (XXIX) deutlich zu erkennen und auch bei Ornithorhynchus beobachtet worden ist. Einen sehr zarten fadendünnen, also vogelähnlichen Jochbogen, hauptsächlich vom Jochbein gebildet, haben die Vespertilionen (VIII, 13—18), Talpinen (IX, 1—6), unter den Nagern die kleinen Murinen und unter den Cetaceen die Delphine. Stärker erscheint das Jochbein bei den Wal- und Pottfischen, den Phyllostomen (VIII, 1—11) und Flederhunden (VI, 7, 8), Gymnura (IX, 9, 10) und den Igeln (X, 1—3). Bei Cladobates sendet das dünne Jochbein einen Orbitalfortsatz nach oben und ist unterhalb desselben von einem ovalen Loche durchbrochen. Bei den carnivoren und omnivoren Raubthieren steht der lange Jochbogen weit vom Schädel ab, ist mehr oder minder gekrümmt und wird grösstentheils von dem hohen Jochbein gebildet, das allein den untern Orbitalrand ausmacht, diesen hinten mit einem obern Höcker oder wirklichen Orbitalfortsatz begrenzt und dann noch eine Strecke nach hinten unter dem Schläfenfortsatz sich auszieht. Bei den Mustelinen und Viverrinen ist der Jochbogen am schwächsten unter den Raubthieren, aber bei Herpestes javanicus verbindet sich der Orbitalfortsatz des Jochbeins mit dem gleichen des Stirnbeines zu einer Brücke; das höchste oft bis zum Unterkiefergelenk nach hinten sich erstreckende Jochbein besitzen die Felinen und Hyänen. Als hohe Knochenplatte zumal im hintern oder Schläfentheile ist der Jochbogen auch bei den Marsupialien entwickelt. Der Orbitalfortsatz pflegt bei ihnen nur ein kleiner Vorsprung zu sein, wogegen gerade bei den pflanzenfressenden Beutelthieren sehr häufig der Unterrand des Jochbogens jedoch nur mit dem Jochfortsatze des Oberkiefers starkkantig oder mit einem entwickelten Zitzenfortsatz hervortritt. Das gewaltigste Jochbein unter allen Marsupialien besitzt Phascolomys (XXI, 1, 2, 3), wo dessen vorderer Theil einen breiten knöchernen Boden für die Augenhöhle und unter diesem eine grosse Fläche für die vordere Portion des Masseters bildet; sehr stark setzt es an die Schläfengrube fort und erstreckt sich dann unter dem Schläfenfortsatz bis zum Unterkiefergelenk hin. Durchweg kürzer und auch schwächer ist der Jochbogen bei den Nagethieren. Bei ihnen entwickelt sich der Oberkieferfortsatz meist noch viel stärker als bei den pflanzenfressenden Beutelthieren und bildet gemeinschaftlich mit dem hinten sich ansetzenden Jochbeine den vordern Theil der Augenhöhlenwand. Während bei dem Biber (XXIII, 1) mit dem stärksten Jochbein und bei Pedetes (XXIII, 4) mit höchstem Jochbein dieses allein den vordern und untern Orbitalrand bildet, nimmt es bei den Sciurinen (XXII) nur einigen Antheil an der Bildung desselben und verkürzt sich auf Kosten des stark entwickelten Oberkieferfortsatzes ganz ungewöhnlich bei den Cavinen (XXIV), bei Dolichotis (XXIV, 2), Dasyprocta (XXIII, 5) und Coelogenys (XXIV, 4). Bei letztem ist es als hohe Platte zur Fortführung des schildförmigen Oberkieferfortsatzes

bis zum Unterkiefergelenk entwickelt. Die Gürtelthiere haben ein kurzes, nur den Unterrand der Augenhöhle bildendes, bei Dasypus gigas sehr dickes, bei den übrigen Arten plattenförmiges Jochbein, wovon sich Orycteropus durch sehr breit an den Oberkiefer sich anlegendes und lang und dünn unter den Schläfenfortsatz hinziehendes unterscheidet.

Unter den Hufthieren bietet der Klippdachs (XXXIV) das schwächste an einzelne Nagethiere erinnernde Jochbein, das als schmaler Saum an den Oberkieferfortsatz sich anlegend den untern Augenhöhlenrand bildet und mit einem aufsteigenden Fortsatze die Augenhöhle hinten begrenzt, dann als dünne Platte nach hinten fortsetzt und erst weit hinter dem Unterkiefergelenk endet. Bei den übrigen Hufthieren legt sich das Jochbein mit breiter Wurzel aussen an den Oberkiefer an, berandet die Augenhöhle und setzt als hohe Platte bei den Vielhufern, dünn und stielförmig bei den Wiederkäuern mit schwächstem Jochbogen bis zum Schläfenfortsatz fort. Bei den Vielhufern pflegt es nach hinten bis ans Unterkiefergelenk zu reichen, ist niedrig bei den Elephanten und Rhinoceros ganz ohne Orbitalfortsatz, viel höher bei den Suinen und Tapir mit deutlichem Orbitalfortsatz, am höchsten bei Hippopotamus, wo sein Orbitalfortsatz bis zu dem des Stirnbeines aufsteigt und eine geschlossene Knochenbrücke bildet. Ganz dieses Verhältniss tritt bei den Wiederkäuern allgemein auf, deren Jochbogen sehr schwach, die Schläfengrube viel kleiner ist, während das wie allermeist bei den Vielhufern sehr breit an den Oberkiefer sich anlegende Jochbein hier mehr eine horizontal ausgedehnte Bogenplatte darstellt. Bei den Tylopoden umfasst das Jochbein hinten das vordere Ende des Schläfenjochfortsatzes. Equus hat zwar dieselbe Knochenbrücke zwischen Augenhöhle und Schläfengrube, aber allein nur vom Orbitalfortsatz des Stirnbeines gebildet, das Jochbein berandet nur unten die Augenhöhle und erstreckt sich unterhalb des Schläfenfortsatzes nach hinten.

Die Halbaffen wiederholen die Bildungsverhältnisse der Wiederkäuer durch ihren schwachen Jochbogen und der Theilnahme des Jochbeines an der Berandung der Augenhöhle, nur dass die horizontale Entwicklung desselben hier geringer ist. Bei Tarsius verbreitert sich der Orbitalfortsatz oben nach innen zur Knochenwand, welche bei Hapale und allen ächten Affen vollständig ist und die Augenhöhle ganz von der Schläfengrube abgrenzt. Meist bildet dieser Orbitalfortsatz des Jochbeines den grössern Theil der hintern Augenhöhlenwand und der gleiche Fortsatz des Stirnbeines nur den kleinen obern Theil, höchstens die Hälfte. Eigenthümlich sind kleine in die Augenhöhle mündende Löcher in der vordern Wurzel des Jochbeines, welche an das Loch bei Cladobates erinnern. Nur ein grosses Loch finde ich bei Mycetes und Ateles arachnoides (IV, 10, 12), mehre bei andern Atelesarten, kleine und sehr kleine eines und mehrere bei Cebus und auch bei altweltlichen Affen wie Hylobates, Cercopithecus und Semnopithecus.

Erklärung von Tafel XII.

Osteologie.

Fig.

1. Obere, 2 seitliche, 3 untere Ansicht des Schädels von Canis vulpes.

4. Seitliche, 5 obere, 6 untere Ansicht von Canis cinereoargenteus.

7. Obere, 8 untere, 9 hintere Ansicht von Hyaena crocuta.

Alle Zeichnungen sind Originale.

H.Schenck del.

Druck v F M Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XIII.

Osteologie.

Fig.

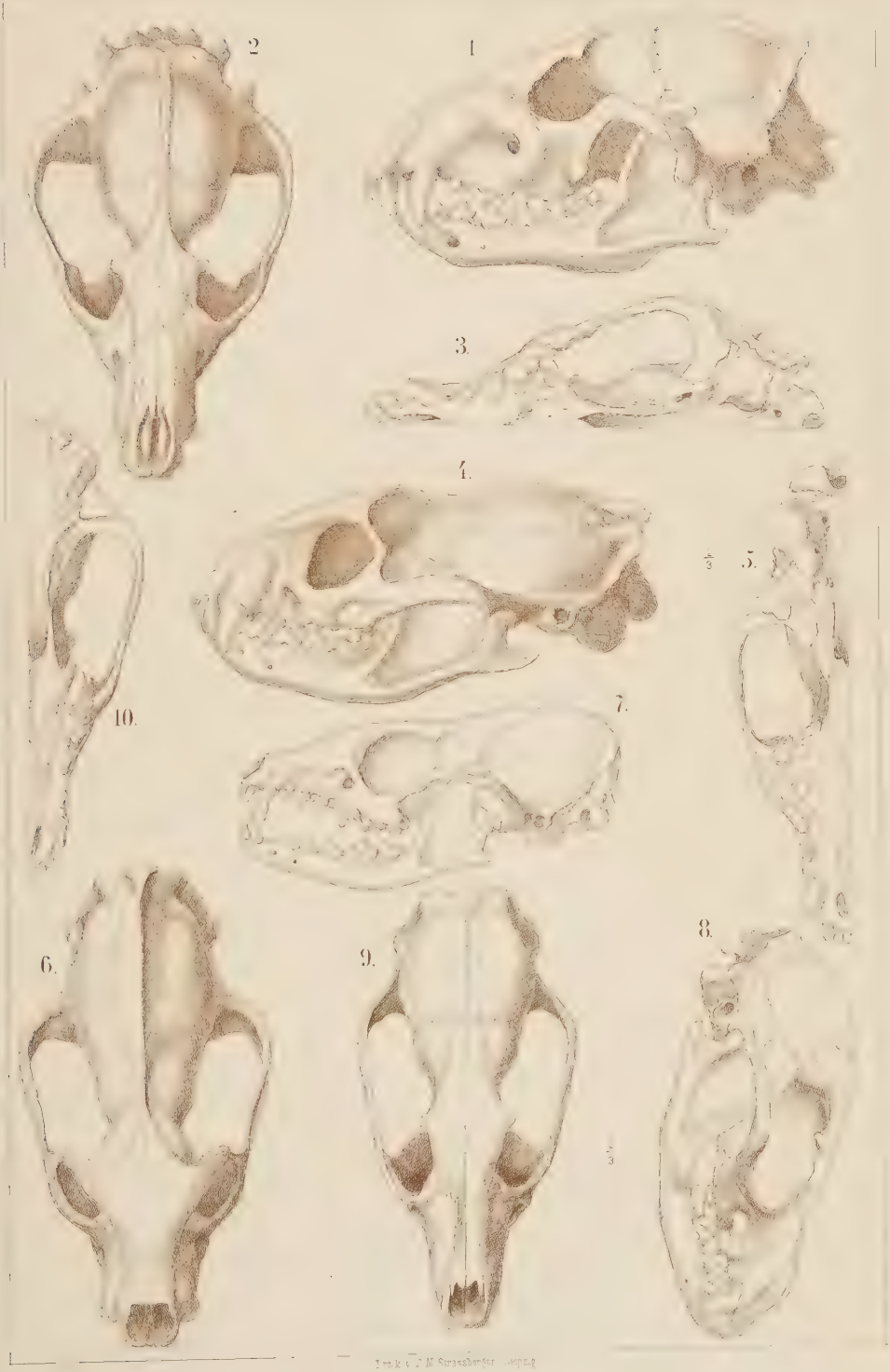
1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Icticyon venaticus.

4. Seitliche, 5. untere, 6. obere Ansicht des Schädels von Herpestes paludosus.

7. Seitliche Ansicht des Schädels von Bassaris astuta.

8. Seitliche, 9. obere, 10. untere Ansicht des Schädels von Paradoxurus typus.

Alle Zeichnungen sind Originale.


2
1
3
4.
5.
10.
7.
6.
9.
8.

Erklärung von Tafel XIV.

Osteologie.

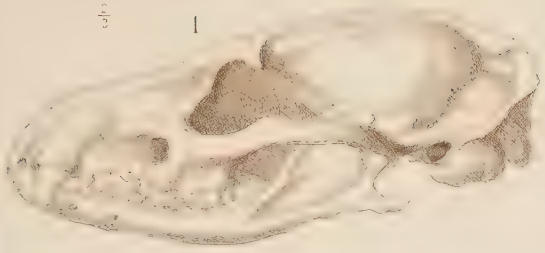
Fig.

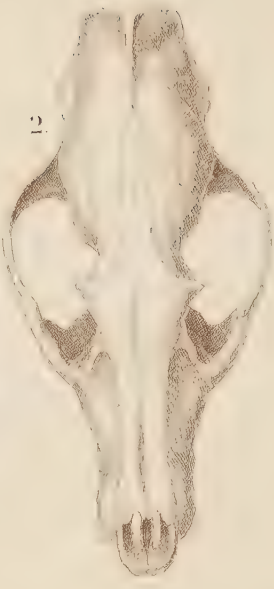
1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Viverra zibetha.

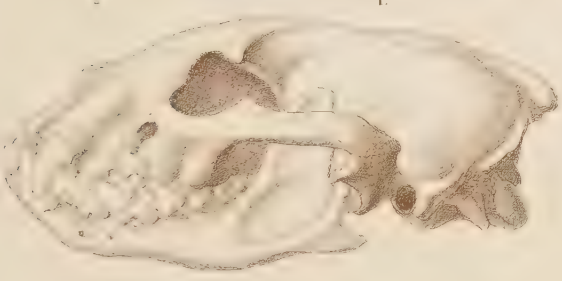
4. Seitliche, 5. obere, 6. untere Ansicht des Schädels von Gulo borealis.

7. Seitliche Ansicht des Schädels von Mustela foina, 8. obere Zahnreihe desselben.

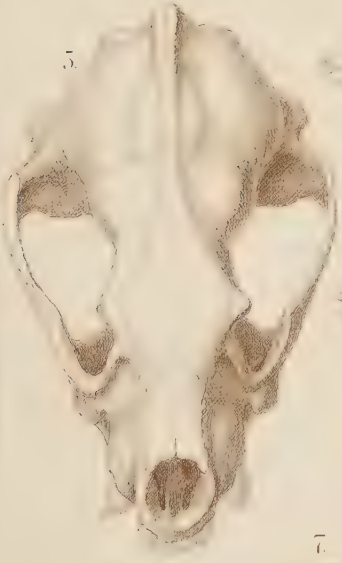
Alle Zeichnungen sind Originale.

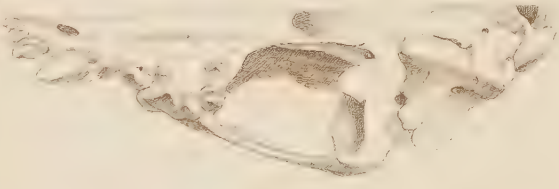

1


2.


4.

3.


5.


6.

7.

8.

Erklärung von Tafel XV.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Putorius typus.

4. Seitliche, 5. obere, 6. untere Ansicht des Schädels von Galictis barbara.

7. Obere, 8. seitliche, 9. untere Ansicht des Schädels von Helictis orientalis.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.
1/1
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
1/1
9.

Erklärung von Tafel XVI.

Osteologie.

Fig.

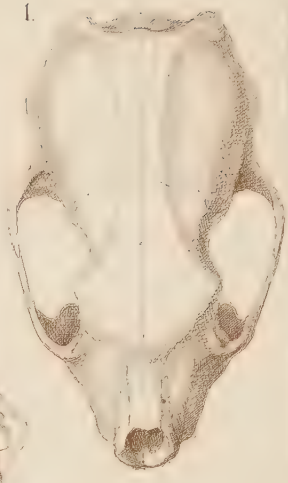
1. Obere, 2. seitliche, 3. untere Ansicht des Schädels von Mephitis suffocans.

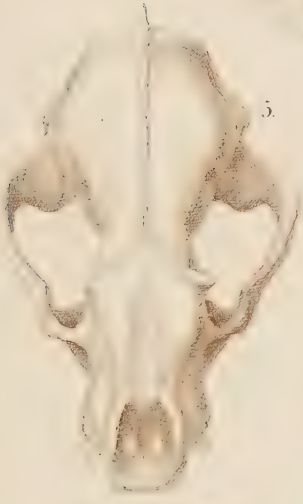
4. Seitliche, 5. obere, 6. untere Ansicht des Schädels von Meles taxus.

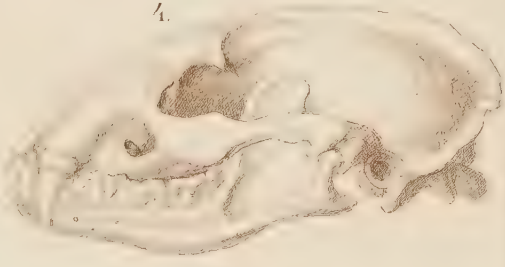
7. Seitliche Ansicht des Schädels von Mydaus meliceps.

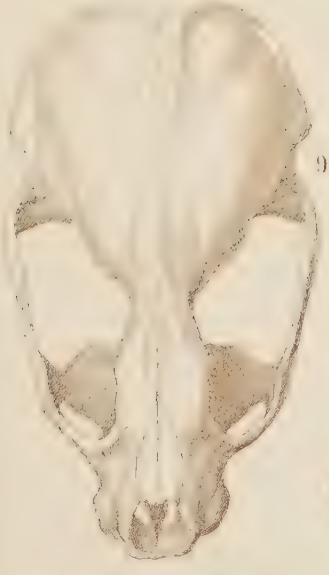
8. Seitliche, 9. obere Ansicht des Schädels von Lutra vulgaris.

Alle Zeichnungen sind Originale.









Druck v. M. Strassberger Leipzig

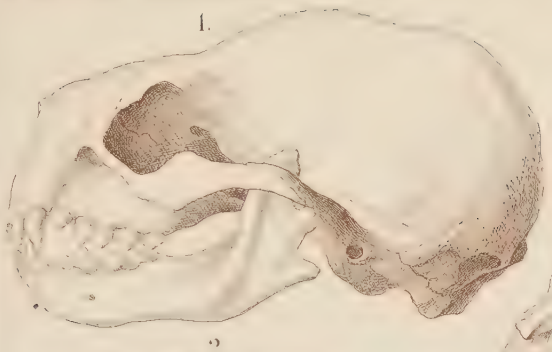
Erklärung von Tafel XVII.

Osteologie.

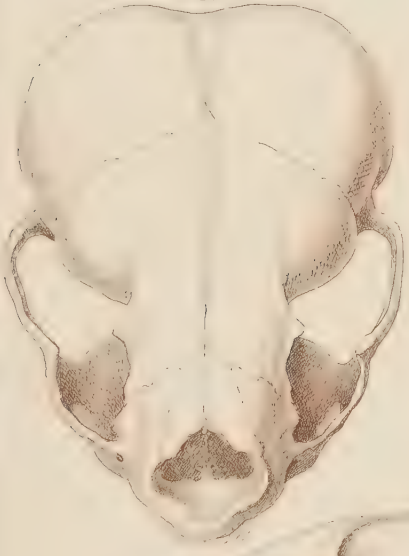
Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Enhydris marina nach Lichtenstein.
4. Seitliche, 5. untere Ansicht des Schädels von Procyon lotor.
6. Seitliche, 7. untere Ansicht des Schädels von Nasua solitaria.
8. Untere linke Backzahnreihe von Nasua solitaria.
9. Dieselbe von Procyon lotor.

Figur 4 — 9 sind Originale.


1.

3.


2.

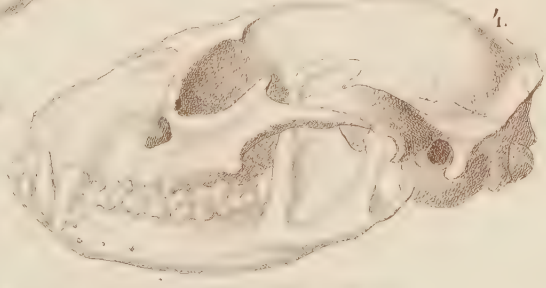
7.

5.

6

8

9.


4.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Ursus arctos.
4. Seitliche, 5. untere Ansicht des Schädels von Dasyurus ursinus.
6. Seitliche Ansicht des Schädels von Cercoleptes caudivolvulus.
7. Untere Backzähne von Ursus arctos.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Erklärung von Tafel XIX.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche Ansicht des Schädels von Phascolarctos cinereus.

2. Seitliche, 3. untere Ansicht des Schädels von Thylacinus cynocephalus nach Temminck und Waterhouse.

4. Seitliche, 5. untere Ansicht des Schädels von Myrmecobius fasciatus.

6. Schädel von Tarsipes Spenceri, a. seitliche, c. obere Ansicht, b. Unterkiefer, nach Waterhouse.

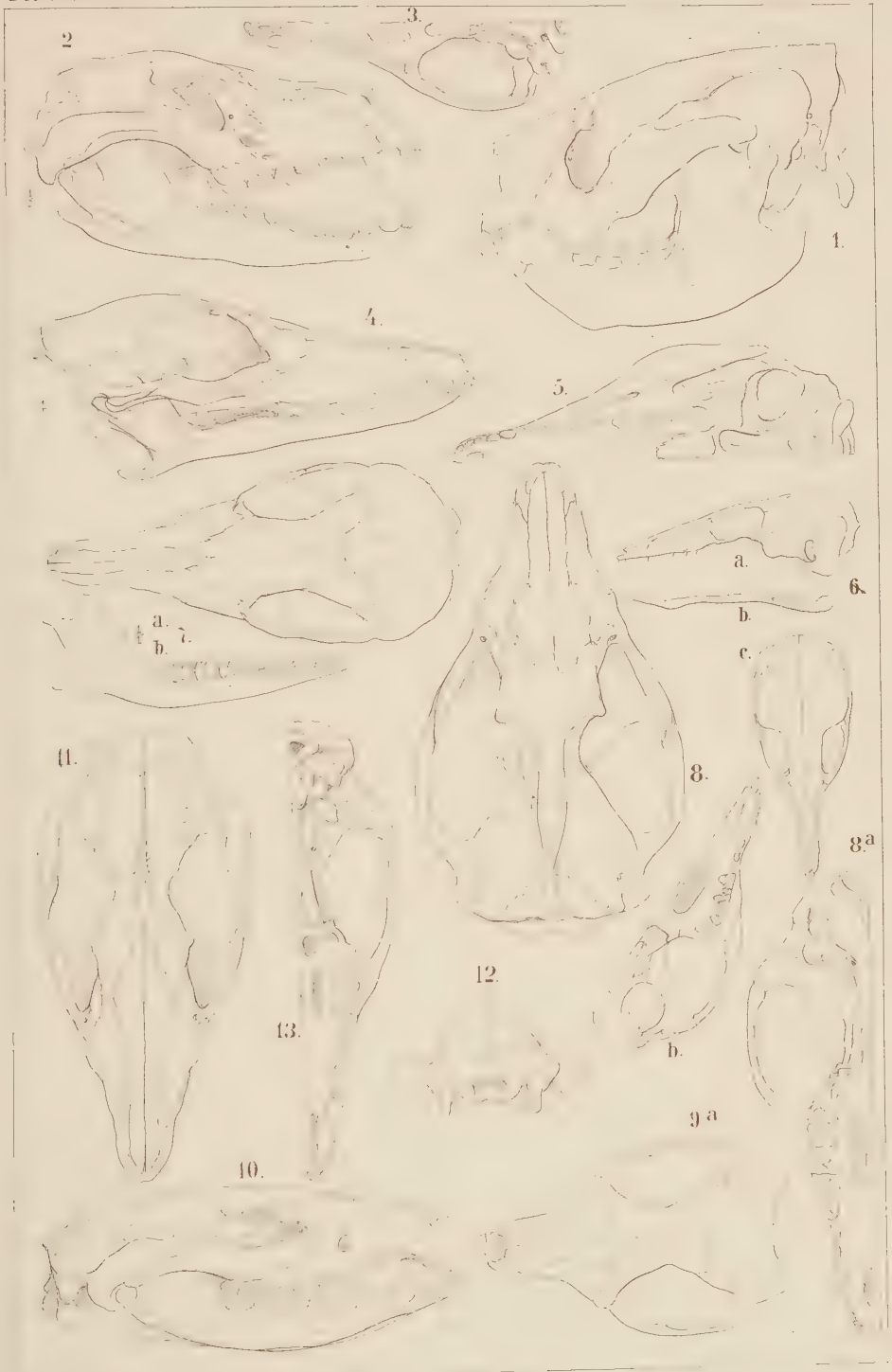
7[a]. Obere Ansicht des Schädels von Perameles obesula, 7[b]. Unterkiefer desselben nach Waterhouse.

8. Obere, 8[a]. untere Ansicht des Schädels von Chironectes minimus.

9[a]. Obere, 9[b]. untere Ansicht des Schädels von Phascologale penicillata nach Temminck.

10. Seitliche, 11. obere, 12. hintere, 13. untere Ansicht des Schädels von Didelphys aurita.

Figur 1. 4. 5. 8. 9—13. sind Originale.



Druck v. F. M. Strassheber, Leipzig

Erklärung von Tafel XX.

Osteologie.

Fig.

1. Obere, 2. untere Ansicht des Schädels und 3. Unterkiefer von Petaurus australis.

4. Seitliche, 5. obere, 6. untere Ansicht des Schädels und 7. Unterkiefer von Phalangista xanthopygus.

8. Seitliche, 9. obere, 10. untere Ansicht des Schädels von Dorcopsis Brunni.

11. Obere, 12. seitliche, 13. untere Ansicht des Schädels und 14. Unterkiefer von Phalangista maculata.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.
1/4
4.
1/2
3.
5.
1/2
6.
2.
9.
7.
10.
8.
1/2
11.
14.
12.
13.
2/3

Erklärung von Tafel XXI.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Phascolomys fossor.

4. Unterkiefer desselben Schädels von oben.

5. Obere, 6. untere, 7. seitliche Ansicht des Schädels von Lagorchestes albipilus.

8. Seitliche, 9. obere, 10. untere Ansicht des Schädels von Halmaturus Bennetti.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.
5.
6.
7.
9.
10.
4.
2
8.
3.

Der Unterkiefer. (*Maxilla inferior.*)

Der Unterkiefer (X, 4, 6, *m inf*), stets der einzige bewegliche Theil am Schädel der Säugethiere, folgt in seiner Grösse, Stärke und in seinen gesammten Formverhältnissen allein und gänzlich der Entwicklung des Zahnsystemes und der dessen Funktionen stützenden Muskulatur. Abweichend von dem der Vögel und übrigen Wirbelthiere setzt er sich ausnahmslos nur aus einem rechten und einem linken ungetheilten Aste zusammen, welche beide nur vorn in der Kinnsymphyse (X, 4, *sm*) mit einander verbunden sind.

Diese Verbindung in der Kinnsymphyse bleibt zeitlebens eine weiche und bei der Präparation leicht lösbare bei fast allen Cetaceen und bei den Wiederkäuern mit alleiniger Ausnahme der Tylopoden, bei welchen schon sehr frühzeitig eine innige Verschmelzung beider Aeste eintritt, ferner bei den Monotremen, Beutelthieren und den Edentaten mit Ausnahme jedoch der Faulthiere, wo die Verschmelzung schon vor der Geschlechtsreife vollendet ist, endlich auch bei den Nagern, Raubthieren und Halbaffen. Bald schon vor, bald kurze Zeit nach der Geburt verwachsen dagegen beide Aeste in der Symphyse bei dem Walross, allen Vielhufern, den Pferden, Fledermäusen und bei den echten Affen. — Die Länge dieses Symphysentheiles ist meist nur eine geringe oder doch mässige, am geringsten bei den Ameisenbären und Schuppenthieren, unter den Nagelsäugethieren am beträchlichsten bei einigen Gürtelthieren und dem Wombat, ungewöhnlich lang dann bei Hyperoodon und Physeter, wo sie $^1/_3$ bis $^3/_5$ der Kieferlänge einnimmt, am längsten bei Platanista gangetica und Pontoparia Blainvillei (XXXVIII), wo sie $^4/_7$, bei erstem sogar $^2/_3$ der Kieferlänge misst. Bei Echidna weichen beide Aeste vor der Kinnsymphyse wieder etwas, bei Ornithorhynchus stark aus einander (XXX, 2c).

Den schwächsten Unterkiefer besitzt die völlig zahnlose Echidna (XXIX, 1), deren beide Aeste äusserst dünn und gerundet vorn nur schwach verbunden, nach hinten dann etwas breiter aber nicht stärker werden, hier eine kleine Ecke als Andeutung eines Kronfortsatzes zeigen und wieder ganz dünn mit schwächstem völlig abgeplatteten Gelenkkopf enden. Bei den gleichfalls zahnlosen Ameisenbären (XXIX, 3) und Schuppenthieren (5) haben die Unterkieferäste dieselbe Form, dieselbe völlig platte Gelenkfläche für das Schläfenbein, sind jedoch schon merklich stärker. Die vordern oder äussern Nervenlöcher liegen bei Echidna und Myrmecophaga nur wenig vor der Mitte, bei Manis wie allermeist vorn im Symphysentheil. Bei den riesigen Balaenaarten (XXXIX) sind die Unterkieferäste stark gebogene, aussen gewölbte, innen concave, vorn in kürzester Symphyse verbundene nach hinten sehr allmählig an Stärke zunehmende einförmige Knochen. Bei den Delphinen (XXXVIII) besteht der hintere zahnlose Theil eines jeden Astes aus je einem innern und äussern Knochenblatt (den beiden Alveolarplatten), von welchen jedoch das innere meist noch nicht die halbe Länge des äussern misst, und dieses mit zunehmender Höhe plötz-

lich abgestutzt endet, am Hinterrande eine beträchtliche Erweiterung als Gelenkkopf bildet und die obere Ecke mehr oder minder abrundet.

Bei allen übrigen Säugethieren ist an jeder Unterkieferhälfte ausser dem schon bezeichneten Symphysentheile der zahntragende als horizontaler Ast, der hinten aufsteigende Ast als Kronfortsatz (X, 6 p. cor.), der nach unten sich erweiternde als absteigender Ast oder Winkel, und der am Hinterrande gelegene Gelenkkopf besonders zu unterscheiden. Hinten an der Innenseite öffnet sich mit dem hintern Kieferloch der Alveolarkanal der Zähne und vorn an der Aussenseite mit dem einfachen oder doppelten Kinnloch (X, 6, *fmt*).

Eigenthümlich zeigen die Aeste der Walfische, bei Balaena viel stärker gebogen als bei Balaenoptera, an der Aussenfläche eine ganze Reihe von Löchern und am freien Ende eine breite Rinne. Bei allen kurzschnäuzigen Delphinen (XXXVIII) öffnen sich vorn nahe der Symphyse jederseits drei Kinnlöcher, bei den sehr langschnäbligen wie Pontoparia Blainvillei und Platanista gangeticus dagegen läuft eine tiefe Rinne längs der Aussenseite der sehr niedrigen Aeste entlang, welche sich am vordersten Ende allmählig verflacht, hinten unter den letzten Zähnen einige kleine Löcher birgt. Ganz ähnlich, nur ohne Rinne ist der Unterkiefer bei den vorweltlichen Zeuglodonten, welche wie die ächten Delphine mehre Kinnlöcher vorn besitzen.

Die pflanzenfressenden Wale (XXXVII) unterscheiden sich auffallend durch ihren kurzen, starken und hohen Unterkiefer, den breiten aufsteigenden Ast mit ziemlich rautenförmigen Kronfortsatz, den starken hoch gelegenen Condylus und den sehr erweiterten Winkel. Die Gattungen weichen erheblich von einander ab. Manatus zunächst hat den gestrecktesten Unterkiefer mit geradem langen Symphysentheil und mit dem am wenigsten erweiterten Winkel. Bei Halicore dagegen biegt sich der viel höhere Symphysentheil stark abwärts, der Winkel erweitert sich beträchtlich und der Kronfortsatz ist breiter. Die ausgestorbene Rhytine hat wieder einen geraden aber hohen und nach unten etwas erweiterten Symphysentheil mit der oben tiefen Rinne jener Gattungen, aber nur ein fast in der Mitte gelegenes weites Kinnloch, das als Rinne fortsetzt, ungeheuer erweiterte, verdickte, rauhe, gekrümmte Winkel und einen flachern queren Gelenkkopf. Absonderlich biegt sich bei dem tertiären Dinotherium der Symphysentheil mit den beiden gewaltigen Stosszähnen plötzlich stark abwärts, öffnet das Kinnloch unter dem ersten Backzahne und ein zweites davor ist im zahntragenden Theile mässig hoch, im hintern Winkel kaum mehr als Manatus erweitert, hat einen zwar gleichfalls rechtwinklig aufsteigenden aber auffallend niedrigen Kronfortsatz, über welchen sich der lange starke Condylus hoch erhebt. Unter diesem in der Höhe des Kronfortsatzes öffnet sich das hintere Kieferloch.

Unter den Pinnipediern (XXXVI) hat Trichechus starke, in der Symphyse verschmolzene und hohe Unterkieferäste mit scharf umgrenzter Massetergrube, etwas vorspringender hinterer Ecke und niedrig gelegenem

queren convexen Condylus. Bei den Seehunden sind die horizontalen Aeste schlanker, die Symphyse bleibend, drei und mehr Kinnlöcher geöffnet, die Massetergrube nur bei wenigen wie Halichoerus gryphus scharf umgrenzt, meist verflacht, der hintere Winkel gar nicht vortretend nur bei Halichoerus mit kleiner Ecke, der Kronfortsatz oben stumpfspitzig, meist nach hinten geneigt, der Gelenkkopf halbcylindrisch, quer verlängert und etwas über der Zahnlinie gelegen.

Die Pachydermen ändern die Formverhältnisse ihres Unterkiefers je nach der Entwicklung des Zahnsystemes erheblich ab und stimmen nur darin überein, dass die Symphyse schon vor oder bald nach der Geburt völlig verwächst, der hintere Winkel abgerundet, der Kronfortsatz schmal und hoch oder ganz kurz und breit, der Condylus plump ist und hoch über der Zahnlinie liegt. Den kürzesten und zugleich dicksten Unterkiefer haben die Elephanten (XXXV), im kurzen Symphysentheile tief ausgehöhlt und mit fast schnabelartiger Spitze. Die Divergenz der beiden Aeste wird erst in der hintern Hälfte bemerklich, der Kronfortsatz ist eine breite abgerundete Erweiterung am Vorderrande des aufsteigenden Astes und der dicke Condylus nimmt den höchsten Punkt ein. Der hintere Winkel ist mehr oder minder flachbogig und Kinnlöcher sind ein bis drei kleine am Symphysentheile vorhanden. Die Mastodonten mit langen untern Stosszähnen wie M. angustidens und M. longirostris verlängern den Symphysentheil bis zur Hälfte der ganzen Kieferlänge und neigen denselben etwas abwärts. Alle andern Pachydermen haben wegen ihrer längern Backzahnreihen gestrecktere Kieferhälften und höhere Symphysentheile. Bei den Rhinoceroten (XXXV) mit bleibenden untern Vorderzähnen ist der Symphysentheil stärker und länger, der horizontale Ast schlanker, der Kronfortsatz schmäler und höher als bei den Arten ohne Schneidezähne, der hintere Winkel bei ersten mehr erweitert. Das Kinnloch öffnet sich fast senkrecht unter dem Infraorbitalloch. Das fossile Elasmotherium obwohl ohne Vorderzähne entwickelt dennoch einen längern Symphysentheil, hat dickere horizontale Aeste mit stark convexem Unterrande, einen entsprechend plumpen Gelenkkopf, aber einen auffallend schwach entwickelten Kronfortsatz ganz im Widerspruch mit der Schwere des Kiefers. Der kleine Klippdachs (XXXIV) unterscheidet sich durch höhere horizontale Aeste mit zwei Kinnlöchern unter den beiden ersten Backzähnen, auffallend aber durch die gewaltige Erweiterung des hintern Winkels, den unmittelbar hinter dem letzten Backzahne aufsteigenden Ast mit kleinem hakigen Kronfortsatz und in dessen Niveau gelegenen, innen lamellenartig dünnen, aussen dicken Gelenkkopf und mit gleich hinter dem letzten Backzahne sich öffnenden Kieferloch. Tapir (XXXIV) erweitert den hintern Winkel noch mehr, hat aber einen in der ganzen Quere gleich dicken Condylus, einen diesen hoch überragenden, hakig gebogenen Kronfortsatz und einen sehr gestreckten Symphysentheil mit grossem Kinnloch unter dem ersten Backzahne und kleinem eine Strecke davor. Die vorweltlichen Paläotherien und Anoplotherien schliessen sich dem Tapir eng an, bieten

unter einander manichfache Abänderungen in der Länge des Symphysentheiles, der Lage der Kinnlöcher, der Erweiterung des hintern Winkels und in der relativen Breite und Höhe des Kronfortsatzes. Sehr erheblich dagegen weicht das Flusspferd (XXXIV) von allen Pachydermen ab durch die ungemeine Grösse und Schwere des Unterkiefers überhaupt, durch die Stärke und wegen der Hauer beträchtliche Breite des Symphysentheils, die hierdurch bedingte nach unten hakige Erweiterung des stark nach aussen gewendeten hintern Winkels und den relativ sehr kleinen Kronfortsatz mit hakiger Spitze. Die Schweine mit schwächern Hauern und minder entwickelten Schneidezähnen verbreitern den Symphysentheil sehr wenig oder gar nicht, ihre horizontalen Aeste sind schlanker und niedriger der hintere Winkel abgerundet, nicht erweitert, der Kronfortsatz bei Dicotyle am breitesten, bei Porcus schmäler, bei Sus am kleinsten und schwächsten.

Der Unterkiefer der Pferde (XXX) zeichnet sich durch die beträchtliche nach hinten zunehmende Höhe der zahntragenden Aeste, die gewaltige Breite des aufsteigenden Astes, die Verdickung des abgerundeten Hinterrandes, den schmalen schräg aufsteigenden Kronfortsatz und den starken, flach convexen Gelenkkopf aus. Die äussere Masseterfläche ist rauh, ebenso die innere, auf welcher der Eingang in den Alveolarkanal hoch und weit hinter dem letzten Backzahne liegt. Das grosse Kinnloch öffnet sich in der Mitte zwischen Eck- und erstem Backzahn.

Die Wiederkäuer (XXXI, XXXII) haben durchweg schlankere Unterkiefer, die gestrecktesten unter allen Hufthieren. Der Symphysentheil ist länger und dünner als bei den Pferden, der aufsteigende Ast erheblich schmäler, der Hinterrand nicht verdickt, die Masseterflächen nicht mit Rauhheiten verunebnet, der schmale Kronfortsatz höher und stärker nach hinten geneigt und der Condylus mit mehr oder minder tiefer Sattelfläche. Ein sehr weites Kinnloch öffnet sich bald hinter den Schneidezähnen. Die Gattungen bieten unter einander nur sehr geringe relative Formunterschiede, welche in den artenreichen wie Cervus und Antilope sich wiederholen so in der Entwicklung des hintern Winkels und des Kronfortsatzes. Am eigenthümlichsten verhalten sich die Tylopoden (XXXI, 1, 2).

Von dem schon erwähnten schwächsten Unterkiefer der Echidna unterscheidet sich obwohl zunächst verwandt Ornithorhynchus (XXX, 2c) sehr erheblich. Beide Aeste im Symphysentheil breit und völlig platt gedrückt weichen nach vorn wieder aus einander und haben jeder oberseits eine tiefe Rinne. Nach hinten werden beide schnell schmal und hoch, unter und hinter dem einzigen Backzahn dick, hier bildet der Kronfortsatz einen kleinen innen gelegenen Höcker, die Massetergrube dringt tief trichterförmig bis zum Backzahne in den horizontalen Ast ein und der aufsteigende Ast endet mit einem starken, pilzförmigen Gelenkkopfe. — Die Gürtelthiere (XXIX, 2, 4) pflegen ihre schlanken horizontalen Unterkieferäste, die viel höher und stärker als bei den Ameisenbären und Schuppenthieren sind, in einem langen tief rinnenförmigen Symphysentheil (am kürzesten bei

Dasypus gigas) zusammenzulegen, strecken dieselben meist auch noch hinter den Zahnreihen, so dass der aufsteigende Ast nur sehr wenig sich erhebt, der Kronfortsatz dünn, hoch und schmal ist, der platte Gelenkfortsatz tief steht wie bei Dasypus novemcinctus, D. gigas und D. longicaudus, oder aber der viel breitere aufsteigende Ast erhebt sich stark und der Kronfortsatz ist ein kleiner Haken im Niveau des hoch hinaufgerückten Condylus, so bei D. hispidus und D. duodecimcinctus, und am extremsten bei D. sexcinctus mit breitem fast rechtwinklig am letzten Backzahne sich erhebenden Kronfortsatz. Die sehr langen Unterkieferäste von Orycteropus öffnen auf der Aussenseite eine ganze Reihe von Löchern, sind in der vordern zahnlosen Hälfte dünnplattig und haben hinten einen breiten sehr hohen aufsteigenden Ast mit relativ grossem Kronfortsatz und mit Eckfortsatz unterhalb desselben. — Bei den vorweltlichen Glyptodonten (XXIX, 1) verkürzt sich der Unterkiefer sehr beträchtlich, ist in den horizontalen Aesten entsprechend dicker und höher, nimmt nach hinten noch sehr an Höhe zu und der vertikale aufsteigende Ast theilt sich hoch über der Zahnlinie in den breiten etwas nach vorn gerichteten Kronfortsatz und den durch tiefen Ausschnitt davon getrennten Gelenkfortsatz, der hintere Winkel ist stark erweitert. — Die Faulthiere (XXVIII) endlich haben kurze starke Unterkiefer mit festem Symphysentheil, der bei Choloepus (XXVIII, 7), bei Mylodon und Megatherium (6) löffelförmig verlängert, bei den übrigen stumpf ist, und das einfache oder doppelte Kinnloch, also vor den Zahnreihen, trägt. Der hintere Winkel verlängert sich, breit oder verschmälert, über das Niveau des Condylus hinaus, der aufsteigende Ast hebt sich unmittelbar am letzten Backzahne empor und bildet einen in der Breite veränderlichen, etwas nach hinten geneigten Kronfortsatz und einen dicken queren Gelenkfortsatz, der bei Choloepus im Niveau der Backzahnreihe, bei allen übrigen höher gelegen ist. Beide Unterkieferhälften liegen fast parallel neben einander.

Die Nagethiere (XXIII—XXVIII) kennzeichnen ihren Unterkiefer allgemein durch Kürze und Stärke. Beide Aeste treten unter mehr oder minder spitzem Winkel im Symphysentheil zusammen und dieser bildet gleichsam nur die starken Röhren für die beiden Nagzähne. Dieselben verlängern sich aber unter der Backzahnreihe hin und selbst über diese hinaus bei Hystrix u. a., bei Georychus und Bathyergus bis in den Condylus hinein und bei Spalax über denselben hinaus. Als dicke Wulst tritt diese Nagzahnalveole an der Innenfläche eines jeden Astes hervor und endet bei Spalax (XXV, 4) als abgerundeter Höcker aussen neben dem Gelenkkopfe. Der horizontale zahntragende Ast ist stets kurz, dick und hoch, der hintere Winkel erweitert und nach aussen gebogen oder in einen charakteristischen Eckfortsatz ausgezogen, der sehr breite aufsteigende Ast mit stets kleinem Kronfortsatz und hoch gelegenen langen oder dickwulstigen Gelenkkopf. Im einzelnen betrachtet haben Cavia (XXIV, 3b) und Hydrochoerus (1) aussen unter den Backzahnreihen eine Längswulst oder vorspringende Lamelle, als Kronfortsatz nur einen kleinen Zacken

aussen neben dem letzten Backzahne, einen sehr langen Eckfortsatz und einen niedrig gelegenen schmalen langen Condylus. Coelogenys (XXIV, 4) entwickelt den Kronforfsatz etwas mehr und den Eckfortsatz weniger und öffnet das Kinnloch oberseits, Dolichotis (XXIV, 2) hat denselben Kronfortsatz, aber einen längern Eckfortsatz und wie die Caviinen ein seitlich gelegenes Kinnloch, bei Dasyprocta verschwindet die äussere Leiste gänzlich, der Eckfortsatz bleibt klein und spitz und der aufsteigende Ast erweitert sich noch hinter dem Condylus stark. — Die Leporinen (XXVI, 1) haben am steil sich erhebenden aufsteigenden Aste vorn eine breite Rinne mit nur angedeutetem Kronfortsatz und höchst gelegenen birnförmigen Condylus, ihr breitgerundeter hinterer Winkel erweitert seinen Rand sehr stark, zumal nach innen. — Hystrix (XXV, 1) bietet die Form von Dasyprocta, nur ist das Kinnloch grösser, der Eckfortsatz kürzer und der Gelenkkopf beträchtlich breiter. Sehr ähnlich ist Cercolabes (XXV, 3). Anomalurus (5) unterscheidet sich durch den viel breitern Eck- und höhern Kronfortsatz und hierin gleicht ihm Cricetomys (XXVI, 3). Bei Myopotamus (XXV, 2) verkümmert der Kronfortsatz gänzlich, dagegen erweitert sich der Unterrand stark nach aussen und setzt in einen langen Eckfortsatz fort. Bathyergus und Georhychus (XXIII, 2) entwickeln wieder einen kleinen Kronfortsatz nnd erweitern den absteigenden Ast zu einer langen stark nach aussen gewandten Knochenplatte mit nach innen stark verdicktem Rande und muldenförmiger Innenseite. Ihr nächster Verwandter Spalax (XXV, 4) reducirt diese Platte auf eine blosse, stark vortretende Leiste und vergrössert den Kronfortsatz erheblich. Die formenreiche Familie der Stachelratten oder Muriniformen (XXV, 6; XXVI, 6; XXVIII, 1, 2), ebenso auch die Dipodiden halten sich streng an den Typus von Myopotamus. Die Murinen (XXVII, 1, 7; XXVIII, 3, 4) und die Arvicolinen (XXVII, 2, 3) unterscheiden sich durch den stets kürzern und breitern Eckfortsatz und den gleichmässig entwickelten Kronfortsatz. — Die Lagostomiden (XXVI, 2) schliessen sich viel enger an Dolichotis als an die Leporinen an, ihr gut entwickelter Kronfortsatz steht neben dem letzten Backzahne und ist stark nach aussen gewendet, unter ihm und nach hinten sich fortsetzend liegt eine tiefe Muskelgrube. der Eckfortsatz ist mässig breit, stark gerandet und endet abgerundet, das gewöhnliche Kinnloch fehlt, aber die Innenseite der Kieferfläche ist unterhalb der Backzähne mit zahlreichen Löchern durchsetzt. Lagotis dagegen hat einen fast hakenähnlichen Kronfortsatz, eine seichte Grube unterhalb desselben und einen Myopotamus ähnlichen Eckfortsatz, auch das gewöhnliche Kinnloch, die siebförmige Durchlöcherung erstreckt sich an der ganzen Innenfläche entlang. — Ganz absonderlich erscheint der Unterkiefer von Geomys (XXVII, 8) kurz und stark, mit stark bogigem Unterrande, der vorn und hinten eine nach innen gewandte Leiste hat, diese wendet sich am Hinterende nach aussen und bildet hier einen stark hakigen Fortsatz, über welchem wie bei Spalax die Alveole des Nagzahnes als Höcker hervortritt; der Kronfortsatz überragt ansehnlich den Condylus und an seiner

Basis aussen neben den letzten Backzähnen senkt sich eine tiefe Grube ein. Der Biber (XXIII, 1), die Myoxinen und Sciurinen (XXII) haben einen breiten, dickrandigen, innen concaven, aussen convexen absteigenden Ast, einen gut entwickelten Kronfortsatz und vor dem Gelenkkopfe aussen eine seichte Vertiefung oder eine Grube. Bei dem Biber trägt der Unterrand neben dem Ende der Symphyse einen Höcker.

Die Beutelthiere (XIX—XXI) charakterisiren insgesammt ihren Unterkiefer durch Erweiterung des hintern untern Winkels nach innen in so eigenthümlicher Weise, wie dieselbe bei andern Säugethieren nicht gefunden wird. Sehr gewöhnlich erscheinen die horizontalen Aeste schlanker wie bei den Nagethieren, denen der Raubthiere und Wiederkäuer ähnlicher, verwachsen in der Symphyse nur ausnahmsweise in vorgerücktem Alter wie bei dem Wombat, öffnen ein grosses Kinnloch vor dem ersten Backzahne (Pflanzenfresser) oder ein kleines unterhalb der ersten Backzähne (Fleischfresser), haben eine scharf umgrenzte Masseterfläche, die bei den Pflanzenfressern zu einer tiefen Grube sich einsenkt, ferner einen stark entwickelten und stets nach hinten geneigten Kronfortsatz und einen völlig platten oder stark convexen Condylus. Beide Zahnreihen pflegen einander ziemlich parallel zu liegen. Der nagethierähnlich Wombat (XXI, 1, 4) weicht gerade in den Bildungsverhältnissen seines Unterkiefers sehr beträchtlich von den Nagern ab. Der niedrige Symphysentheil ist so lang wie der übrige Kiefertheil und sehr stark, im Alter völlig verschmolzen. Aussen unmittelbar vor dem ersten Backzahne öffnet sich das grosse kreisrunde Kinnloch. Der ungemein dicke, unten breit abgerundete zahntragende Ast sendet gleich neben und hinter dem letzten Backzahne den breiten Kronfortsatz fast senkrecht aufwärts, dessen Ende sich hakig nach hinten krümmt. Der durch einen tiefen Ausschnitt davon getrennte Condylus gleicht einer queren, stark bogenrandigen Knochenlamelle, der Rand des hintern Winkels erweitert sich so gewaltig nach aussen und nach innen, dass dadurch tiefe Gruben für die beiderseitigen Kaumuskeln entstehen und der Unterrand hier breiter als der horizontale Ast hoch ist. In der Tiefe dieser Grube befindet sich ein durchgehendes Loch. Selbiges findet sich auch bei allen Känguruhs, deren horizontale Aeste übrigens viel schlanker (XXXI, 7, 8) sind, einen kürzern oben tief rinnenförmigen Symphysentheil, einen nur nach innen sehr stark erweiterten Winkelfortsatz, aussen nur unten tiefgrubigen Masseteransatz und einen sehr breiten flachen Gelenkkopf besitzen. Phascolarctos (XIX, 1) hat an seinem merklich höheren Unterkiefer ganz abweichend kleine und seichte Massetergruben, kleine Eckfortsätze und keine andere Erweiterung des hintern Winkels. Die Phalangisten (XX) erweitern dagegen wieder den hintern Winkel ungemein stark nach innen, nur wenig nach aussen und haben einen hohen breiten Kronfortsatz. Petaurus (XX, 3) umrandet die äussere Massetergrube wieder schärfer, beschränkt aber die innere Erweiterung auf einen blossen Eckfortsatz. Unter den insectivoren Beutelthieren zeichnet sich Tarsipes (XIX, 6b) durch seinen fast fadenförmigen Unterkiefer ohne

Kron- und ohne Eckfortsatz, Myrmecobius (4) hat schon einen erheblich stärkern mit langem Eckfortsatz, deutlicher Massetergrube, hohen Kronfortsatz, queren convexen Gelenkkopf, Didelphys (XIX, 10) ebenfalls sehr schlanke zahntragende Aeste, markirte Massetergrube, sehr entwickelten aber ganz nach innen gerichteten Eckfortsatz, breiten nach hinten geneigten Kronfortsatz und queren walzigen Gelenkkopf. Bei Perameles ist der Eckfortsatz gestreckter und mehr hakig, der Condylus wieder platt, Dasyurus (XVIII, 4) erweitert den hintern Winkel wieder sehr stark nach aussen, hat denselben hakigen Eckfortsatz nach innen und einen queren walzigen Condylus. Dieselben Formverhältnisse bietet auch der Beutelwolf. Bei beiden sinkt die Lage des Gelenkkopfes in das Niveau der Zahnreihen hinab.

Die omnivoren und carnivoren Raubthiere haben allgemein sehr gestreckte Unterkieferäste mit sehr kurzem Symphysentheil, senkrechten häufiger aber nach hinten und selbst über den Condylus hinausragenden Kronfortsatz, deutlich umgrenzte Massetergrube, kleinen Eckfortsatz und einen queren walzigen Gelenkkopf, der im Niveau der Zahnlinie oder selbst etwas tiefer gelegen ist. Die generischen und specifischen Differenzen beschränken sich auf die relative Länge und Stärke, auf die veränderliche Breite, Höhe und Neigung des Kronfortsatzes, auf die Entwicklung des Eckfortsatzes und der Massetergrube. — Die kleinen Bären zeichnen sich durch den kleinen Kronfortsatz und kurzen Eckfortsatz aus, letzter ist bei Cercoleptes (XVIII, 6) sehr kurz, hoch, stumpf, bei Nasua (XVII, 6) gleichfalls sehr kurz und stark nach innen entwickelt, bei Procyon (XVII, 4) zugespitzt, aufwärts gerichtet und oberseits grubig. Ursus selbst hat sehr starke Unterkiefer mit breitem Kronfortsatz und gestrecktem, bei U. arctos (XVIII, 1) nach innen gebogenen, bei U. maritimus fast geraden Eckfortsatz. — Die schlanken zierlichen Unterkiefer der Mustelinen entwickeln nur einen kleinen Eckfortsatz, stellen den meist oben sich zuspitzenden Kronfortsatz gewöhnlich senkrecht und den Condylus in die Zahnlinie. — Die Viverrinen neigen insgesammt den Kronfortsatz etwas oder stark nach hinten und strecken den Eckfortsatz länger oder verdicken denselben. Caninen und Hyänen bewegen sich in denselben Formverhältnissen, nur dass ihr Eckfortsatz meist stärker, dicker oder höher, der Kronfortsatz kräftiger und entschiedener nach hinten geneigt zu sein pflegt. Die beiden abnormen Gattungen dieser Gruppen zeichnen sich auch in der Bildung des Unterkiefers aus. Otocyon (XI, 6) rückt den queren, schwach gewundenen Condylus hoch über die Zahnlinie hinauf und streckt gleich unterhalb desselben und über den breit abgerundeten Winkel einen hakigen Fortsatz, ganz dem Eckfortsatz anderer Caninen ähnlich, aus; die Massetergrube ist klein und flach. Bei Proteles (XI, 9) erscheint der Symphysentheil breiter und länger als gewöhnlich, längs der Mittellinie verschmolzen, der horizontale Ast abnorm dünnplattig, der Kronfortsatz niedrig aber stark nach hinten geneigt, die Massetergrube tief, der Condylus im Niveau des Alveolarrandes gelegen und

der Eckfortsatz kurz und breit. Die Felinen endlich unterscheiden sich von vorigen durch ihren sehr kräftigen kurzen Unterkiefer mit stark nach hinten geneigtem Kronfortsatz, sehr verlängerten walzigen und tief gelegenen Gelenkkopf, den kurzen nach innen gekrümmten Eckfortsatz und die tiefe Massetergrube. Abnorm ist in dieser Gruppe der in frühern Schöpfungsepochen weit verbreitete Machaerodus durch den abwärts stark erweiterten Symphysentheil, durch die tiefste Lage des Condylus und den mehr caninischen als felinischen Eckfortsatz.

Unter den insectivoren Raubthieren zeichnen sich die Mulle (IX, 3, 4) durch die gleiche Länge des fast nach vorn geneigten Kron-, des ebenso breiten Eck- und des dünnen Gelenkfortsatzes aus. Davon entfernt sich Chrysochloris durch beträchtlichere Kürze des Unterkiefers, den auffallend kleinen Kronfortsatz, den hoch über diesen hinaufreichenden Gelenk- und den breiten verdickten Eckfortsatz. Sorex (IX, 13) unterscheidet sich sehr auffällig durch die tiefe und weite Grube an der Innenseite des hohen dreiseitigen Kronfortsatzes, durch den starken schief nach innen geneigten Gelenkfortsatz und durch den langen griffelförmigen Eckfortsatz. Bei Cladobates und Myogale (IX, 11) erweitert sich der Eckfortsatz wieder ansehnlich, der Kronfortsatz steigt bei letztem senkrecht, bei ersten stark nach hinten geneigt auf. Centetes mit seinen feinen langen Unterkieferästen verdickt den Eckfortsatz fast knotig und stellt den Gelenkkopf wie der Maulwurf in die Mitte zwischen diesen und den Kronfortsatz. Erinaceus zieht beide Fortsätze stärker aus.

Die frugivoren Fledermäuse (VI und VII, 2) verschmelzen die beiden Unterkieferhälften in der Symphyse innig mit einander, haben einen sehr breiten, etwas nach hinten geneigten Kronfortsatz und runden den ganz stumpfen hintern Winkel ab; die insectivoren (VIII) haben kürzere Unterkiefer allermeist mit senkrechtem dreiseitigen Kronfortsatz und starkem Eckfortsatz, der sich bei Phyllostoma und Vespertilio etwas, bei Noctilio zugleich mit dem Kronfortsatze ganz auffallend nach aussen krümmt.

Unter den Makis bietet zunächst Galeopithecus (VI, 6) wie im ganzen Schädelbau so auch im Unterkiefer absonderlich eigenthümliche Verhältnisse. Im Symphysentheil quer von aussen nach innen windet sich der Ast so, dass der sehr erweiterte breit abgerundete Winkel wieder nach aussen gerichtet ist. Der Kronfortsatz bildet einen kleinen senkrechten Haken hinter dem letzten Backzahne und der fast platte Gelenkfortsatz ist stark in die Quere entwickelt. Lemur (VI, 10) hat schlanke horizontale Aeste, einen nach hinten geneigten hohen Kronfortsatz und kurzen Eckfortsatz. Lepidilemur (V, 3) entwickelt den Kronfortsatz stärker und sehr beträchtlich in Länge und Höhe den abwärts gerichteten Eckfortsatz, sein dicker Gelenkkopf hat eine obere und rechtwinklig von dieser gebrochene hintere Gelenkfläche. Microcebus unterscheidet sich davon nur durch geringere Grösse des Kron- und Eckfortsatzes, während Propithecus den untern Winkel gewaltig erweitert mehr noch als Galeopithecus und abrundet, den Kronfortsatz erhöht und den Gelenkkopf wieder abrundet;

von den Arten hat Pr. laniger den kürzesten, höchsten Unterkiefer mit längster Symphyse, weitestem Winkel, niedrigstem und breitesten Kronfortsatz. Der schlankere Unterkiefer von Tarsius spectrum hat einen schlankhakigen schwach nach aussen gebogenen, T. Fischeri (V, 5) einen viel niedrigeren breiteren und sehr stark nach aussen gebogenen Kronfortsatz, beide Arten einen nur etwas erweiterten hintern Winkel. Otolicnus (V, 2) hakt den Kronfortsatz unter geringer Biegung nach aussen und zieht den Winkel gestreckter abwärts. Stenops (V, 6) mit kurzem hohen Unterkiefer hat einen breiten Kronfortsatz und einen kurzen breiten dickrandigen Winkel. Diesem schliesst sich Hapale (V, 1, 7) mit merklich kleinerem Kronfortsatz und ausgezogenem Winkel zunächst an.

Die eigentlichen Affen, Amerikaner und altweltliche, verschmelzen allgemein die beiden Unterkieferhälften zwar sehr bald nach der Geburt in der Kinnsymphyse innig mit einander, und haben ausnahmslos einen stark zurücktretenden Kinnwinkel und dem entsprechend erweiterten hintern Winkel gerade entgegensetzt dem menschlichen Unterkiefer mit stark vortretendem Kinnwinkel und entsprechend zurückgezogenem hintern Winkel. Stets sind die horizontalen Aeste kurz und hoch, der aufsteigende Ast besonders breit, der Kronfortsatz breit und niedrig, der Condylus hoch über der Zahnlinie gelegen, der Winkel breit abgerundet mit etwas nach innen gebogenem Rande, die Masseterfläche nie scharf umgrenzt. Die Amerikaner pflegen den hintern Winkel stark zu erweitern, schlagen dessen Rand oft nach innen um, am beträchlichsten ist diese hintere Erweiterung, welcher eine Verkleinerung des Kronfortsatzes parallel geht bei Ateles (IV, 12) und ganz besonders bei Mycetes (IV, 10), bei welchem die grosse Knochenblase des Zungenbeinkörpers zwischen diesen höchsten Unterkieferästen Platz genommen hat. Am kürzesten dagegen ist der Winkel und zwar rechtwinklig, also nicht abgerundet bei Chrysothrix (V, 4). — Unter den altweltlichen Affen haben die Orangs (II) den kürzesten und stärksten Unterkiefer mit kurzem senkrechten Kronfortsatz und starkem Winkel. Bei einigen Semnopitheken und Cercopitheken erweitert sich der Winkel mehr und zugleich erscheint der Kronfortsatz höher und hakiger, aber der Condylus ist schwächer. Die Paviane (IV, 1) strecken ihren Unterkiefer mehr in die Länge, ohne jedoch dessen Stärke zu verringern und ihr aufsteigender Ast erhebt sich allmähliger, viel weniger steil, der hintere Winkel ist ganz abgestutzt. Hylobates (III, 1) endlich besitzt unter allen altweltlichen Affen den schlankesten Unterkiefer mit am meisten vorgerücktem Kinnwinkel, zugleich aber auch am stärksten erweiterten hintern Winkel (bei H. leuciscus fast fortsatzartig) und den niedrigsten und breitesten Kronfortsatz.

Die Zähne. *(Dentes.)*

Literatur.

Fr. Cuvier, dents de Mammifères considérées comme caractères zoologiques. Paris 1825. 8°.
R. Owen, Odontography or a treatise on the comparative anatomy of the teeth; their physiolo-

gical relations, mode of development and microscopic structure, in the vertebrate animals. London 1840—45. 2 voll. 8°. Text und Atlas.
C. Giebel, Odontographie. Vergleichende Darstellung des Zahnsystemes der lebenden und fossilen Wirbelthiere. Mit 52 Tafeln. Leipzig 1855. 4°.
M. Erdl, Untersuchungen über den Bau der Zähne bei den Wirbelthieren, insbesondere den Nagern. Abhandlungen der math. phys. Classe der kgl. baierischen Akad. d. Wissenschaft. München 1841. III. 483—548.

Aus der allgemeinen Literatur insbesondere:
G. Cuvier, Recherches sur les ossemens fossiles. 4. édit. Paris 1834. 8°. 10 voll. 1 vol. Atlas 4°.
Ducr. de Blainville, Ostéographie ou description iconopraphique comparée du squelette et du systeme dentaire des cinq classes d'animaux vertébrés récents et fossiles. Paris 1835—1854. fasc. 1—29. Text 4°, Atlas fol.

Die Zähne der Säugethiere sind solide, ausschliesslich nur in die Kieferknochen unbeweglich eingekeilte, knochenharte Körper, deren Entwicklung und Ausbildung nicht blos die Grösse und Form der Kiefer bestimmt, sondern wesentlich auch die Configuration des ganzen knöchernen Kopfes beeinflusst. Eben deshalb hat denn auch die zoologische Betrachtung die Zähne, obwohl sie im Dienste des Ernährungssystemes stehen, ganz wie die Knochen der Sinnesorgane als unmittelbare und sehr wesentliche Theile des Schädels zu berücksichtigen.

Mit alleiniger Ausnahme der Ameisenbären, Schuppenthiere, der Echidna (XXIX) und den Bartenwalen bewehren alle Säugethiere ihre Kiefer aber auch nur diese mit Zähnen, die Wale allein mit der Beschränkung, dass sie im fötalen Alter Zahnkeime entwickeln, diese jedoch nach oder schon vor der Geburt wieder resorbirt werden. In einzelnen, immerhin sehr seltenen Fällen verlieren gewisse Säugethiere im hohen Alter wohl alle Zähne und erfüllen sich alsdann auch deren Alveolen mit Knochengewebe. Die am Gaumengewölbe der Walfische liegenden hornigen Barten wie nicht minder die Kauplatten am Gaumen und auf dem Unterkiefer der ausgestorbenen Rhytine sind keine Zähne, sondern Hautgebilde der Mundhöhle. Die Zähne entwickeln sich nie mehr als einreihig in jedem Kieferknochen und nicht einmal in allen Kiefern gleichzeitig und gleichmässig. Der Zwischenkiefer bleibt in mehren grossen Gruppen völlig zahnlos, umgekehrt trägt nur dieser Zähne, der Ober- und Unterkiefer aber keine bei dem Narwal, und Delphinus griseus hat nur Unterkieferzähne.

Die geringste Zahl von nur zwei Zähnen bietet der eben erwähnte Narwal mit seinen zwei Stosszähnen im Zwischenkiefer, von welchen der eine sehr gewöhnlich in der Entwicklung zurückbleibt und oft genug ganz fehlt, als normale Asymmetrie im Zahnsystem. In anderer Weise eigenthümlich verhält sich der kleinste Beutler Tarsipes, indem er ausser zwei untern langen Vorderzähnen nur wenige winzig kleine Zahnspitzen in den Kiefern hat. Blos einen Zahn in jedem Kiefertheil, also in beiden Ober- und Unterkiefern und in den Zwischenkiefern, mithin insgesammt 6 Zähne besitzen die Elephanten, indess werden bei ihnen die Backzähne wiederholt durch neue ersetzt und während dieses Wechsels sind dann eine gewisse Zeit hindurch je 2 Backzähne in jedem Kiefer vorhanden. An diese geringste Zahl reiht sich Hydromys und wenige echte Mäuse mit stets

zwei Backzähnen in jedem Kiefer und einem Vorderzahn jederseits oben und unten, also mit 12 Zähnen überhaupt, dann folgen die Mäuse und viele andere Nager mit denselben Vorderzähnen und je drei Backzähnen in jedem Kiefer, häufiger noch kommen vier Backzähne, also insgesammt 20 Zähne vor, auch die nächst höhern Zahlen 24, 32, 36, 38 finden sich vielfach, beschränkter dagegen wieder die höhern und höchsten Zahlen, als welche über 100, bei Delphinen 120 und sogar 236 vorkommen. Die Gesammtzahl ist nicht für jede Art unabänderlich, sondern gar oft individuellen Abänderungen unterworfen, indem bei geringer Anzahl ein für die Functionen werthloser kleiner erster oder letzter der Reihe, auch wohl einige mit zunehmendem Alter ausfallen, so der Kornzahn bei Felinen und Hyänen, die Lückzähne bei Bären, die Vorderzähne bei Schweinen, bei sehr hohen Zahlen ist deren Schwankung dagegen eine rein zufällige, so beim Riesengürtelthier und den vielzähnigen Delphinen, wo häufig sogar die rechte und linke Reihe verschiedene Zahlen bieten, also eine asymmetrische Entwicklung vorliegt. Wie eine individuelle Verringerung bei sonst ganz strengem Zahlengesetz vorkömmt, so wird auch freilich sehr selten und abnorm eine Vermehrung durch Entwicklung eines überzähligen Zahnes z. B. bei Hunden in den untern Reihen je drei statt der normalen zwei Kauzähne beobachtet.*) Für die Systematik hat weniger die Gesammtzahl als vielmehr die Anzahl der verschiedenen Zahnarten, wenn solche überhaupt entwickelt und nicht alle Zähne einander gleich sind, eine besondere Bedeutung.

Hinsichtlich der Form sind nämlich alle Zähne einander wesentlich gleich oder aber und häufiger je nach ihrer Function und Stellung im Kiefer mehr oder minder auffällig verschieden. Gleiche Zähne in allen Reihen haben meist auch die überhaupt einfachste Form, nämlich die kegelförmige oder cylindrische. Die einfache Kegelgestalt aller Zähne herrscht nur in der Familie der Delphinodeen und bringt ihre generischen und specifischen Eigenthümlichkeiten in der relativen Dicke, der plumpen bis schlanken, stumpf- bis scharfspitzigen Kegelform, der im Querschnitt kreisrunden oder ovalen und mehr comprimirten, der geraden oder gekrümmten, der mit senkrechten Leisten, Streifen oder Falten markirten Kegelgestalt leicht kenntlich zum Ausdruck. Die Walzenform, fast auf die Ordnung der Edentaten beschränkt, ändert gleichfalls in der relativen Dicke und Höhe, in dem kreisrunden, ovalen bis völlig zusammengedrückten Querschnitt, in der Entwicklung von senkrechten Furchen, Rinnen bis tiefen Einschnürungen in der geraden, schiefen, grubigen oder dachförmigen End- oder Kaufläche ab. — Die erste Verschiedenheit in den Formen tritt in einer Scheidung der vordern von den hintern oder den Vorder- und den Backzähnen auf, beide Gruppen auf dieser ersten Scheidungsstufe

*) Abnorme und selbst ganz monströse Entwicklung überzähliger Zähne ist bei verschiedenen Säugethieren beobachtet worden, den erstaunlichsten Fall führt Murray von einem afrikanischen Elephanten mit 5 Stosszähnen auf der rechten und 4 auf der linken Seite an.

allermeist auch durch eine weite zahnlose Lücke von einander geschieden. Die Vorderzähne pflegen einfach, schneidend scharf, meisselförmig zu sein und heissen deshalb gewöhnlich Schneidezähne (Dentes incisivi). Da sie jedoch nicht immer diese typische Meisselform haben, auch nicht allgemein in der Form von den nachfolgenden Zähnen abweichen, so bestimmt man die Vorder- oder Schneidezähne ausser durch die Form zugleich wesentlich durch ihre Stellung oben blos im Zwischenkiefer und zählt im Unterkiefer stets die den Zwischenkieferzähnen entsprechenden zu den Schneide- oder Vorderzähnen. Ausser der charakteristischen Meisselform, welche bei den Nagethieren am schärfsten und in mehrfacher Hinsicht eigenthümlich abweichend von denen anderer Säugethiere entwickelt ist, kommen auch kegelförmige, pyramidale, hakige Vorderzähne, absonderlich kammförmige beim Galeopithecus, riesige Stosszähne mit unendlichem Wachsthume bei Elephanten und Dinotherien vor. Vorderzähne sind im Zwischenkiefer und im Symphysentheil des Unterkiefers in gleicher Form und gleicher Anzahl entwickelt, oder die obern von den untern verschieden, oder aber sie fehlen im Zwischenkiefer wie bei den meisten Wiederkäuern, entgegengesetzt nicht im Unterkiefer entwickelt bei den Elephanten.

Bei weiterer Entwicklung der Formunterschiede bildet sich zwischen den Vorder- und den Backzähnen ein Eckzahn (dens caninus s. laniarius) aus. Gleichfalls einfach wie die Vorderzähne bewahrt er doch strenger die Kegelform, ändert dieselbe von der plumpesten bis zur schlankesten, von der im Querschnitt kreisrunden bis zur messerdünn comprimirten, von der geraden bis zur hakig gekrümmten und bei unendlichem Wachsthum bis zur spiral gewundenen, von der abgerundeten bis zur starkkantigen, in letztem Falle bei beträchtlicher Grösse Hauer, in erstem Stosszähne genannt, mit senkrechten schneidenden, sogar sägezähnigen (bei Machaerodus) Leisten, mit Furchen und Rinnen, auch wohl mit kleinem basalen Vorsprunge und schwachem Zacken. Die obern Eckzähne haben ihre Stellung auf oder unmittelbar an der Grenze zwischen Ober- und Zwischenkiefer, die untern dieser entsprechend bei geschlossenen Kiefern allermeist vor den obern eingreifend. Sehr gewöhnlich ragen die Eckzähne etwas bis sehr viel über die Schneiden der Vorderzähne hinaus. Nur ganz ausnahmsweise schliessen sie sich in Form und Richtung den Vorder- oder den ersten Backzähnen ohne besondere Eigenthümlichkeiten unterschiedslos an, meist aber wie in Form und Grösse so auch in der Haltung abweichend. Uebrigens fehlen sie häufiger als die Schneidezähne, ausnahmslos allen Nagethieren, den diesen zunächst verwandten Marsupialien, den meisten Wiederkäuern und mehren Pachydermen, seltener entwickeln sie sich nur in den beiden obern Reihen und nicht im Unterkiefer.

Die Backzähne (Dentes molares) in überaus veränderlicher Anzahl vorhanden, stimmen in ihren Bildungsverhältnissen vom ersten bis zum letzten bei vielen Säugethieren, so den Walen, einigen Hufthieren, den

Edentaten und Nagern überein und höchstens ist der erste und letzte in Grösse und Form relativ verschieden. Gewöhnlich aber zeichnen sich die vordern durch einfachere Formen und auch geringere Grösse als Lück- oder vordere Backzähne (Praemolares) von den hintern oder echten, mehr zusammengesetzten als den eigentlichen Molaren aus, und sind beide in gleicher oder in verschiedener Anzahl vorhanden. Allermeist vergrössern sich die vordern vom ersten an bis zum letzten allmählig, so dass der Unterschied von den echten Backzähnen wenigstens in der Grösse nicht gerade plötzlich und auffällig erscheint. So verhalten sich die Backzahnreihen bei vielen Pflanzenfressern, bei Omnivoren und auch bei einer grossen Anzahl von Raubthieren. Bei den carnivoren Raubthieren aber folgt den vordern Backzähnen ein eigenthümlich gebildeter Hauptzahn in jeder Reihe, der sogenannte Fleischzahn, weil eben nur dieser Gruppe eigenthümlich, und hinter demselben von allen vorhergehenden völlig abweichend gebildete stumpfhöckerige Kauzähne in geringer oder nur einfacher Zahl. — Ueberaus streng entspricht die Form der Backzähne der jedesmaligen Nahrung des Thieres, also der Pflanzennahrung, welche gerieben, gemahlen werden muss, breite fast oder ganz ebene Kauflächen, echte Mahlzähne, welche Mühlsteinen gleich die Futterstoffe zwischen sich zermalmen, der Fleischnahrung dagegen spitz- oder scharfzackige Formen zum Zerreissen und Zerschneiden des Fleisches, der gemischten Kost endlich mehr oder minder stumpfzackige und höckerige Backzähne. Die Zähne der Pflanzenfresser ändern wieder unter einander ab, je nachdem sie für weiche, saftige Pflanzentheile oder aber für Körner, harte und trockene Pflanzenkost bestimmt sind, die der Fleischfresser nach Insecten und Gewürm, nach Weichthieren und Fischen, nach dem Fleisch oder Knochen von Säugethieren und Vögeln, die Omnivoren je nachdem sie die vegetabilische oder die animalische Kost bevorzugen. Die feinsten Unterschiede in der Nahrung und dem zufolge auch im Naturell und der Lebensweise prägen sich gar empfindlich in den Bildungsverhältnissen der Zähne aus und erheben damit diese zum ersten und wichtigsten Charakter-Organ für den Systematiker; die Formen sind so empfindliche und so scharf bezeichnende, dass es ihrem gründlichen Kenner sogar gelingt selbst die rein individuellen Charaktere der Menschen mit grosser Sicherheit daraus zu ermitteln und ist ihr eingehendes Studium um deswillen ganz besonders unsern Pädagogen zu empfehlen. Der Steigerung der Formverschiedenheit geht die Bestimmtheit und Strenge des Zahlenverhältnisses parallel und die hohe Bedeutung beider nöthigte die Systematik diese Eigenthümlichkeiten in eine Formel zu fassen. Für diese Formulirung des Zahnsystemes sind sehr verschiedene Ausdrücke in Gebrauch gekommen, bei welchen freilich nicht immer der erste und Hauptzweck jeder Formel überhaupt, leichte und sichere Uebersichtlichkeit, im Auge behalten worden. Die Formel will die vorhandenen Zahnarten, also Schneide-, Eck-, Lück- und echte Backzähne und deren Anzahl in einen übersichtlichen Ausdruck bringen und zwar zugleich für den Ober- und den Unter-

kiefer. Die Aufzählung beginnt mit den Schneidezähnen als den vordern und schliesst mit den echten Backzähnen, unterscheidet sehr leicht auch die obern und untern Reihen schon durch die blosse Uebereinanderstellung. Einige Zoologen fügen nun der Zahl die bezügliche Zahnart mit ihren Anfangsbuchstaben bei und geben die Zahlen der rechten und linken Reihe zugleich an, also für die altweltlichen Affen:

$$\text{Incis. } \frac{2-2}{2-2'},\ \text{Can. } \frac{1-1}{1-1'},\ \text{Praemol. } \frac{2-2}{2-2'},\ \text{Mol. } \frac{3-3}{3-3} = 32,$$

d. h. 2 Vorderzähne jederseits oben und unten, 1 Eckzahn in jeder Reihe, ebenso 2 vordere und 3 hintere oder echte Backzähne, in Allem 32. Minder übersichtlich ist die Formel, welche von der einen Seite hinten anfangend nach vorn und dann zur andern Seite übergeht, die Zahnarten nur durch die Reihenfolge der Ziffern, nicht mit den Anfangsbuchstaben bezeichnet, dabei die Vorderzähne beider Seiten in nur eine Ziffer zusammenfasst, also die Zahnarten in Ziffern so aufführt, wie sie in den Kiefern geordnet sind, z. B. für die Hunde:

$$\frac{2.\ 1.\ 3\quad 1\quad 6\quad 1\quad 3.\ 1.\ 2}{2.\ 1.\ 4.\quad 1.\quad 6.\quad 1.\quad 4.\ 1.\ 2} = 42,$$

d. h. 2 Kauzähne und 1 Fleischzahn, oben wie unten, 3 obere und 4 untere Lückzähne, 1 Eckzahn und 6 Vorderzähne oben wie unten, dann auf der andern Seite wieder 3 obere, 4 untere Lück-, der Fleisch- und 2 Kauzähne, in Allem 42 Zähne. Da nun aber die rechte und linke Zahnreihe einander als symmetrische entsprechen und nur bei den Delphinen und dem Riesengürtelthiere mit lauter gleichen Zähnen etwas abweichende Zahlen rechts und links vorkommen, gerade bei diesen aber auch die Zahl in derselben Reihe individuell schwankt, so braucht die Formel überhaupt nur die Zahlen der einen Seite aufzuführen und wird dadurch also schon um die Hälfte verkürzt, da ferner die Zählung stets mit den Vorder- oder Schneidezähnen beginnt und nach hinten fortschreitet: so genügt die blosse Reihenfolge der Ziffern zur Unterscheidung der drei Zahnarten und sind zwei- oder dreierlei Backzahnformen zu unterscheiden, so verbinde man deren Zahlen durch + und ( ) als zusammengehörige. Also

für den Hamster:	für die grossöhrige Fledermaus:	für die Hunde:
1. 0. 3	1. 1. (1 + 4)	3. 1. (3+1+2)
1. 0. 3'	3. 1. (2 + 4)'	3. 1. (4+1+2)'

d. h. der Hamster hat jederseits oben wie unten 1 Vorder-, 3 Back- und keinen Eckzahn, die grossöhrige Fledermaus besitzt in jeder obern Reihe 1 Vorder-, 1 Eck-, 1 Lück- und 4 echte Backzähne, im Unterkiefer jederseits 3 Vorder-, 1 Eck-, 2 Lück-, und 4 echte Backzähne, die Hunde in der obern Reihe jederseits 3 Vorder-, 1 Eck-, 3 Lück-, den Fleisch- und 2 Kauzähne, in jeder untern Reihe 3 Vorder-, 1 Eck-, 4 Lück-, den Fleisch- und 2 Kauzähne. In den wenigen Fällen schwankender Zahlen fasst man die Extreme derselben in Parenthese zusammen, also (0—3). (0—1). (4 + 3) d. h. keinen bis 3 Vorderzähne, Eckzahn fehlend oder vorhanden und 4 Prämolaren und 3 Molaren. Das ist die einfachste, kürzeste und darum

eben auch für die praktische Benutzung bequemste Formel, welche einmal richtig erkannt, nie Zweifel und Unsicherheit zulässt. Die Hinzufügung der Gesammtzahl der Zähne kann nur die Bedeutung einer Controlle für die Einzelzahlen haben, für den praktischen Gebrauch ist sie werthlos, kann also füglich unterbleiben.

Die Zähne sind mit Ausnahme derer des Schnabelthieres in die Kieferknochen eingekeilt, d. h. mit ihrem untern Theile in Gruben oder Lücken, die sogenannten Alveolen eingesenkt und in diesen nur mittelst der Beinhaut, also durch weiche Theile befestigt. Der in der Alveole verborgene Theil heisst die Wurzel zum Unterschiede von dem freien Theile als der Krone. Sind beide Theile in Form und Structur verschieden, so pflegt man ihre Grenze als Hals oder Kragen zu bezeichnen, im andern Falle wo die Krone unverändert in die Alveole fortsetzt, nennt man die Wurzel auch wohl eine falsche Wurzel. Vorder- und Eckzähne haben stets einfache, die Backzähne bald einfache, bald und viel häufiger zwei- und mehrfache Wurzeläste. Gemeinlich entspricht die Zusammensetzung der Wurzel auch der der Krone aus Höckern und Zacken.

Substantiell nehmen an der Zusammensetzung der Säugethierzähne Theil die Zahnsubstanz (Zahnbein) oder Dentine, der Schmelz oder Email, der Kitt oder Cäment. Im Allgemeinen bildet die Zahnsubstanz den Kern oder eigentlichen Körper des Zahnes, der Schmelz den Mantel oder die Umhüllung desselben und das Cäment die dünne oberflächliche oder Rindenschicht, doch ist die Vertheilung dieser Substanzen und ihr quantitatives Verhältniss gar erheblichem Wechsel unterworfen. Das Cäment tritt in dünnstem Ueberzuge an den Zähnen der Affen und Raubthiere auf, als dickere Schicht bei den meisten Pflanzenfressern, am dicksten und massigsten an den Backzähnen der Elephanten. Die Schmelzsubstanz fehlt allgemein den Zähnen der Edentaten und die Dentine erscheint eigenthümlich modificirt als Elfenbein in den Stosszähnen der Elephanten, Mastodonten, Walross, Narwal und Dinotherien, noch anders und zwar als vasculare Dentine in den Zähnen der Faulthiere, eigenthümlich auch in denen des Orycteropus. Blos aus Hornsubstanz bestehen die Zähne des Schnabelthieres. — Ueberzieht der Schmelz die Krone der Zähne vollständig, so dass die Zahnsubstanz gar nicht oder erst in Folge der Abnutzung, welche die Krone abschleift, hervortritt, so heissen die Zähne schmelzhöckerige (dentes tuberculati) zum Unterschiede von den schmelzfaltigen (dentes complicati), bei welchen der Schmelz in das Innere der Zähne eindringt, auf der Kaufläche in eigenthümlichen Schmelzfalten oder Linien hervortritt wie bei dem Biber, Pferde, Rhinoceros, und von den lamellirten oder Blätterzähnen (Dentes lamellati), welche aus Dentine einschliessenden und durch Cäment verbundenen Schmelzplatten bestehen, wie bei dem Hasen, Meerschwein, Elephanten. Diese Verschiedenheiten lassen sich allermeist auf den ersten Blick durch die specifisch verschiedene Beschaffenheit der constituirenden Substanzen unterscheiden, indem der Schmelz den lebhaftesten Glanz hat und als

härteste Substanz am langsamsten sich abnutzt, die Zahnsubstanz geringern Glanz zeigt und minder hart sich schneller abreibt, das Cäment endlich als weichste Substanz den geringsten Glanz und die stärkste Abnutzung bietet.

Die eben betrachteten drei wesentlichen Substanzen der Zähne bestehen chemisch untersucht aus einer organischen Grundlage und aus Kalkerde, diese in Zellen und Röhrchen jener abgelagert. Die Röhrchen der Dentine messen $^1/_{10000}$ bis $^1/_{20000}$ Zoll im Durchmesser und erstrecken sich von der Pulpalhöhle als der Mitte des Zahnes unter nahezu rechten Winkeln zur Oberfläche divergirend, in ihrem Verlaufe sich theilend und damit an Dicke abnehmend oder feinere Zweige von ihrem Stamme absendend. Die Dicke dieser Röhrchen oder Fasern, ihre Richtung und Spaltung oder Vermehrung gegen die Oberfläche hin bietet gar manichfache, für die Systematik bedeutungsvolle Unterschiede und müssen sie in der speciellen Charakteristik berücksichtigt werden.

Das eigenthümliche Verhalten im Elfenbein, also in den Stosszähnen der Elephanten verräth sich durch zwei sich kreuzende Systeme deutlicher Bogenlinien auf Querschnitten. Die Dentine der meisten Edentaten wird von Medularcanälen durchsetzt, wonach sie eben sehr bezeichnend Gefässdentine genannt worden ist. Das Cäment besteht aus radialen Kalkzellen von ebenfalls sehr wechselnder Grösse und angeordnet in Schichten parallel der Oberfläche des Zahnes. Im Allgemeinen sind sie in den Zähnen carnivorer Raubthiere von geringerer Grösse als in denen der Pachydermen, am kleinsten bei den Wiederkäuern. Bei vielen Pflanzenfressern durchsetzen auch das Cäment mikroskopische, sich verästelnde Kanäle, welche mit denen der Zahnsubstanz in Verbindung stehen. Die Struktur des Schmelzes endlich ist eine faserige, die Fasern mehr oder minder gekrümmt oder wellig prismatisch, von durchschnittlich $^1/_{4000}$ Zoll Dicke und und in senkrechter Stellung zu denen der Zahnsubstanz. Auch sie bieten wenn schon in geringerem Maasse, je nach den Familien gewisse Eigenthümlichkeiten in der Dicke, Krümmung, Oberflächenbeschaffenheit u. s. w.

Schon sehr frühzeitig im embryonalen Leben beginnt die Entwicklung der Zähne*) und zwar mit einer Papille im Grunde der Alveole oder viel-

*) Ueber die Entwicklung der Zähne sind ausser den obigen allgemeinen Schriften noch zu vergleichen: Raschkow, Meletemata circa Mammalium dentium evolutionem. Vratisl. 1835. — Marcusen, über die Entwicklung der Zähne der Säugethiere. Petersburg 1850. — Th. H. Huxley, on the development of the teeth (Quarterl. Journ. mikroskop. soc. 1. — A. Hannover, die Entwicklung und der Bau des Säugethierzahnes (Abhandl. der Leopold. Carol. Akad. Natorf. 1856. 8 Tff.). — N. Guillot, Recherches sur la genèse et l'évolution des dents et des machoires (Ann. sc. nat. Zool. 4. série IX. 277. 5 Pll.). — E. Magitot, Etude sur le developpment et la structure des dents humaines. Paris 1858. 4°. 2 Pll.; Mémoire sur la génèse et le developpement des follicules dentaires (Journ. de la Physiologie 1860. 61). — A. Kölliker, die Entwicklung der Zahnsäckchen der Wiederkäuer (Zeitschr. wiss. Zool. XII. 455). — G. Waldeyer, Untersuchungen über die Entwicklung der Zähne. Danzig 1864. 8°. 4 Tff. und Zeitschrift f. rat. Medicin 1865. XXIV. 169. — H. Hertz, Untersuchungen über den feineren Bau und die Entwicklung der Zähne (Archiv f. pathol. Anat. Physiol. 1866.

mehr der Kieferrinne, da in dieser Zeit die Verknöcherung der Kiefer noch nicht bis zur Abgränzung eigener Alveolen fortgeschritten ist, diese Papille wird zur Zahnpulpa (XL, 1, 2, 3), deren Verkalkung (d) vom Gipfel nach unten fortschreitend die Dentine liefert. Die sie umgebende Kapsel (c) erzeugt durch ihre Verkalkung den Cämentüberzug des Zahnes. Der obere Theil derselben sondert nach innen, nachdem bereits die Bildung des Zahnbeines begonnen hat, bei allen mit Schmelz versehenen Zähnen eine Schmelzpulpa (e) ab, welche die wesentlich aus Apatit*) bestehenden Schmelzfasern bildet. Bei einfachen Schmelzzähnen bedeckt diese secundäre Pulpa die Krone des Zahnes wie eine Kappe, bei schmelzhöckerigen und schmelzfaltigen Zähnen dagegen dringt sie mit Anschwellungen, Fortsätzen, Lamellen in die Dentinepulpa ein und faltet auch diese; selbst die Cämentkapsel folgt den Faltungen der Schmelzpulpa. Die Bildung des festen Zahnes beginnt also mit der Spitze der Krone und schreitet nach unten fort. Erst wenn der Schmelz vollendet ist, fängt die Entwicklung der Wurzel an, wobei nun der Dentinkeim von einer festen Membran umgeben wird. Ueber die Natur der Zellen und den eigentlichen Verkalkungsprocess der drei sich umschliessenden Pulpen sind die immer noch blos hypothetischen Ansichten der Histologen sehr getheilt und in dieser Ermangelung klarer und positiver Nachweise beschränken wir uns hier auf Owens Darstellung, die wir auf Taf. XL mit der Erläuterung wiedergeben.

Die zuerst sich entwickelnden Zähne treten aus der offenen Zahnrinne des Kiefers hervor und zwar schon vor oder doch bald nach der Geburt. Diese sogenannten Milchzähne sind allermeist geringer an Zahl als die bleibenden des reifen Thieres, haben feinere, zierlichere, zum Theil eigenthümliche Formen und geringere Härte und Festigkeit. Sie nutzen sich daher auf dem Kronentheil schnell ab und werden gleichzeitig durch die unter ihnen sich entwickelnden Ersatzzähne vom untern Ende der Wurzel aufwärts allmählig resorbirt und schliesslich durch diese Ersatzzähne abgestossen. Neben deren Ausbildung beginnt zugleich die Entwicklung der im Milchgebiss fehlenden, besonders der hintern Backzähne, welche bei den meisten Säugethieren gar nicht geschichtet werden. Die Ersatzzähne des Milchgebisses vollenden ihre volle Entwicklung früher als die letzten Backzähne, über diesen ist der Kieferrand völlig geschlossen und wird behufs ihres Durchbruches wieder resorbirt, die Alveolen werden durch diese Zähne selbst geöffnet. Die Säugethiere haben also in ihrem jugendlichen Alter ein anderes Gebiss als im reifen und unterscheidet die Systematik das Milchgebiss von dem bleibenden. Aber auch letztes erleidet mit zunehmendem Alter noch sehr beachtenswerthe Abänderungen, indem einzelne Zähne, einzelne Zahnarten und wenn freilich auch nur

XXXVII. 272. 1 Thl.). — Ed. Lentz, über die Entwicklung des Zahnbeines und des Schmelzes (Zeitschr. wiss. Zoologie 1855. VI. 121. Tf. 5).

*) F. Hoppe, über die Constitution des Zahnschmelzes (Archiv pathol. Anat. Physiologie XXIV. 13).

sehr selten alle Zähne ausfallen. Allgemeiner als diese Hinfälligkeit macht sich die Abnutzung der Zahnkronen durch den steten Gebrauch bemerklich: die scharfen Zacken und Höcker schleifen sich ab und es entstehen ebene und selbst concave Kauflächen, in einzelnen Fällen werden die Zahnkronen bis auf den Alveolarrand also vollständig abgeschliffen; bei schmelzfaltigen Zähnen verschwinden in Folge der Abnutzung einzelne und selbst alle Falten, die Schmelzlinien auf den Kauflächen ändern also mit zunehmendem Alter ab. So bietet das Gebiss vom Alter des Individuums abhängige, sehr gewichtige Veränderungen in der Anzahl wie in der Form der Zähne, welche für die Bestimmung der Arten und Gattungen, für die Feststellung der verwandtschaftlichen Verhältnisse, ganz besonders aber für die vereinzelt vorkommenden fossilen Zähne vorweltlicher Säugethiere von höchster Bedeutung sind.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen des Zahnsystemes wenden wir uns zur Charakteristik der einzelnen Ordnungen und ihrer wichtigsten Vertreter.

Die Cetaceen prägen den Unterschied der Fleisch- und der Pflanzenfresser auch im Gebiss recht auffällig aus und charakterisiren nicht minder scharf ihre einzelnen Familien. Die Pflanzenfresser haben nämlich nur wenige stumpfhöckerige oder flache Backzähne zum Zermalmen, die Fleischfresser gar keine bis sehr viele einfach kegelförmige, und so stehen sich unter diesen die Bartenwale und die Zahnwale oder delphinartigen einander gegenüber. Letzte übertragen ihre Fischähnlichkeit auch auf das Gebiss. Sehr häufig stehen nämlich ihre Zähne in einer blossen Kieferrinne und nur vom Zahnfleisch gehalten, nicht in ringsum abgeschlossenen Alveolen, wie sonst allgemein bei den Säugethieren, bei einigen sind jedoch schon die hintern Backzähne in wirkliche Alveolen eingekeilt, bei andern endlich alle in solchen befestigt. Auch die Unbestimmtheit in der Anzahl der Zähne charakterisirt diese erste und tiefste Entwicklungsstufe des Säugethier-Organismus: gar keine Zähne im reifen Alter wie Epiodon, nur ein unpaarer bei Monodon, wenige bei andern und die höchste überhaupt bei den Säugethieren vorkommende Anzahl von 236 Zähnen bei Pontoparia mit 53 bis 59 in jeder Kieferreihe und bei diesen hohen und höchsten Zahlen sind individuelle Schwankungen sehr gewöhnlich. Meist sind sie auf Ober- und Unterkiefer beschränkt, nur bisweilen trägt auch der Zwischenkiefer einen bis drei jederseits. In der Grösse wie in den Formen bieten sie keine oder nur geringfügige Unterschiede zwischen den obern und untern, zwischen den vordern und hintern. Die einfach kegelförmigen Kronen setzen als einfache Wurzeläste in die Alveolen hinab und bleibt am untern Ende die Pulpalhöhle viel länger geöffnet, als bei den einfachen Zähnen anderer Säugethiere. Immer bestehen die Kegelzähne der Cetaceen nur aus Gefässdentine und aus Cäment. Die Dentinröhren gehen an der Basis fast rechtwinklig von der Pulpa zur Oberfläche, höher hinauf unter immer spitzern Winkel, krümmen sich leicht spalten sich und nehmen neue zwischen sich und messen beim Pottfisch

226975

$^1/_{12000}$ Zoll im Durchmesser, bei den Delphinen weniger, die helle Substanz zwischen ihnen ist vier- bis fünfmal so stark. Das Cäment ähnelt durch die grosse Zahl und den parallelen Verlauf der von der Oberfläche gegen die Dentine gerichteten feinen Kanäle von $^1/_{2000}$ Zoll Durchmesser der Dentine, die Kalkzellen selbst sind rundlich und oval, der Oberfläche parallel geschichtet, die von ihnen ausstrahlenden Kanäle verästeln sich und anastomosiren mit den Aesten der Nachbarzellen. Am dicksten ist das Cäment am Wurzelende alter Delphinzähne, an den Pottfischzähnen aber in der Mitte des Zahnes. Bei Platanista besteht die Wurzel der Zähne ganz aus Cäment.

Die Balänodeen, also Wal- und Finnfisch, haben nur Barten am Rachengewölbe und keine Zähne in den Kiefern. Im fötalen Alter jedoch kommen bei allen im Ober- wie im Unterkiefer in den noch offenen Alveolarrinnen gut entwickelte Zahnkeime (30 bis 50 in jeder Reihe, in allen bis 180) vor.**) Dieselben sind cylindrisch mit abgeschnürter Spitze, durch weite Lücken von einander getrennt, die ersten kleiner als die folgenden, einige der hintern obern wie aus zweien verschmolzen, zweispitzig (XL). Sie bestehen meist nur aus dünnen, von Vasculardentine gebildeten Kapseln auf den Pulpen und erheben sich nie über den Kieferrand, werden vielmehr schon vor der Geburt wieder resorbirt.

In der Familie der Delphinodeen kommen Zähne allgemein vor, jedoch in sehr verschiedenen Graden der Entwicklung. Hyperoodon*) zunächst schliesst sich insofern den Walfischen an, als auch bei ihm zahlreiche Zähne sich entwickeln, welche bis auf zwei im Unterkiefer sämmtlich ausfallen. In jeder Oberkieferreihe befinden sich 13, von welchen aber nur einer oder wenige das Zahnfleisch durchbrechen, im Unterkiefer jederseits 15, alle rundlich kegelförmig und stark gekrümmt, mit der stumpfen Spitze nach vorn und etwas nach innen. Alle sind am Wurzelende geschlossen und bestehen aus einer dünnen Cämentschicht, einer harten, brüchigen Schmelzlage und aus Gefässdentine. Sie fallen sämmtlich aus und nur vorn auf dem Unterkiefer entwickelt sich jederseits ein grösserer scharf- und schlankspitziger Zahn, hinter demselben oft noch ein zweiter, aber auch diese fehlen im reifen Alter gewöhnlich. — In anderer Weise dürftig und ganz absonderlich eigenthümlich entwickelt sich das Zahnsystem bei dem Narwal, Monodon, dessen einziger Stosszahn ganz gerade ist und bis 10 Fuss Länge erreicht. Bei dem Weibchen bleiben beide Stosszähne in der langen Alveole auf der Grenze der Zwischen- und Oberkiefer verborgen, ja die Alveole schliesst sich sogar vor ihnen. Bei dem männlichen Narwal pflegt der Zahn der rechten Seite gleichfalls in der Alveole zurückzubleiben oder tritt doch bei einzelnen Individuen aus

*) Owen, Odontography 355. Taf. 89a.

**) Geoffroy H. Hilaire. Ann. Mus. 1807. X. 367. — D. Fr. Eschricht, Zool. anat. phys. Untersuchungen über die nordischen Walthiere (1869). 85.

***) D. Fr. Eschricht, a. a. O. 36.

der vordersten Spitze des Oberkiefers mehr oder minder lang hervor, der der linken Seite dagegen gelangt zur vollen Entwicklung und bildet den eigenthümlich peitschenstielartig (wie es scheint stets von rechts nach links) gewundenen Zahn, welcher Jahrhunderte hindurch allein bekannt als das Horn des fabelhaften Einhornes betrachtet wurde, bis Anderson an einem im Jahre 1736 in der Elbmündung gestrandeten Narwal diesen als Besitzer des viel befabelten merkwürdigen Hornes erkannte. Bei grösster Länge von 10 Fuss hat das unterste Ende 4 Zoll im Durchmesser und die hier geöffnete Pulpalhöhle dringt tief in das Innere hinein.

Die Delphine spielen in der Anzahl sowohl wie in der Kegelgestalt ihrer Zähne in überaus manichfaltiger Weise und lassen sich in zahnlose, in solche mit Zähnen nur im Unterkiefer, mit Zähnen in beiden Kiefern, diese wieder in solche mit wenigen starken und in solche mit vielen kleinen Zähnen, auch mit gleichen und mit ungleichen Zähnen gruppiren. Zahnlos scheinen einige Arten der Gattung Ziphius zu sein, welche mit Unrecht unter Epiodon generisch gesondert worden sind, häufiger fehlen nur den Weibchen die Zähne und die Männchen besitzen nur Unterkieferzähne, keine im Oberkiefer. So wenigstens im reifen Alter, im jugendlichen Alter stecken wie bei Hyperoodon mehre gut entwickelte Zahnkeime im Zahnfleisch wie Gervais*) für Ziphius cavirostris angiebt, welcher solche auch vorn im Oberkiefer hat. Diese Zahnkeime sind olivenförmig und haben eine dicke Cämentrinde. Die beiden bleibenden Zähne vorn auf der Symphyse des Unterkiefers sind sehr stark comprimirt (2″ breit, 6‴ dick) und stumpf abgerundet, wenigstens bei Ziphius Layardi (Dolichodon). Ziphius Arnouxi (Berardius) (XXXVIII) bei Neuseeland hat hinter dem grossen comprimirt-dreikantigen Vorderzahne jederseits noch einen kleinern von derselben Form.**) Die unter Mesodiodon (Mesoplodon) (XXXVIII) begriffenen Ziphiusarten tragen den einzigen sehr grossen Backzahn weit hinter der Symphyse aber noch vor der Kiefermitte und ist derselbe wiederum stark comprimirt mit scharfer nach vorn gerichteter Spitze. Vergängliche Zahnkeime kommen auch bei diesen Arten vor. — Ebenfalls nur untere Backzähne besitzt Physeter (XXXIX) und zwar 27 gekrümmt kegelförmige jederseits, von welchen die ersten und letzten merklich kleiner als die mittlern sind, in der Jugend scharfspitzig, in Folge der Abnutzung aber stumpf, alle durch Lücken von der Breite ihres eigenen Durchmessers von einander getrennt, in tiefe Gruben eingesenkt. Der Oberkiefer trägt jederseits acht viel kleinere nur im Zahnfleisch befestigte und nur $^1/_2$ Zoll dasselbe überragende 3 Zoll lange Zähne. Die weiblichen Pottfische haben nur 23 und um $^1/_3$ kleinere Zähne in jeder untern Reihe. Polirte Längsschnitte der Pottwalzähne zeigen schräg gegen die mit Knochensubstanz erfüllte Pulpalhöhle gerichtete Streifen in Folge der geschichteten Struktur der Dentine und eine

*) Zoologie et Paléont. franç. 154. Taf. 39.

**) Duvernoy, Ann. sc. nat. 1851. XV. 52. — Owen, brit. foss. Cetacea Red Crag 29.

dicke Cämentrinde. — Unter den Delphinen mit obern und untern Zahnreihen zeichnen sich die Butzköpfe und Meerschweine durch die geringe Anzahl sehr stark kegelförmiger Zähne aus. Phocaena globiceps (XXXVIII) besitzt jederseits oben 14, unten 12 starke Kegelzähne, von welchen oft einige, selten alle, wie auch bei Ph. rissoana ausfallen. Ph. Grayi trägt in jeder Reihe 9, der Beluga $\frac{9}{8}$ in der Jugend spitzige, im Alter fast cylindrische, schwach comprimirte, Delphinapterus Cortesii $\frac{14}{14}$ $\left(\frac{15}{15}\right)$, D. Brocchii $\frac{?}{16}$. Phocaena griseus verliert von seinen 9 dicken Kegelzähnen jeder Reihe die obern sämmtlich, die untern bisweilen bis auf einen, Ph. orca hat $\frac{12}{13}$ $\left(\frac{11}{11}\right)$ noch dickere Kegelzähne, Ph. magellanica $\frac{12}{12}$, die fossile Pseudorca crassidens $\frac{10}{?}$. Die typischen Braunfische oder Phocaenaarten im engern Sinne haben kleine schwache, stumpfspitzige oder auch stark comprimirte Zähne in Rinnen, nicht in rings abgeschlossenen Alveolen in grösserer Anzahl und stehen von den obern die ersten 2 oder 3 jederseits im Zwischenkiefer. Der gemeine Braunfisch (XXXVIII) mit $\frac{3+20}{3+18}$, jedoch individuell veränderlich, rundet die comprimirten Kronen ab, Ph. Heavisidi hat $\frac{26}{23}$ stumpfspitzige, nicht comprimirte, stark nach innen gekrümmte; Ph. melas ohne Rückenflosse mit $\frac{16}{16}$ stark comprimirten mit fast herzförmigen Kronen, die fossile Ph. crassidens mit 10 Zähnen in jeder Reihe, schliesst sich ziemlich eng an Ph. orca an. In diesen Zahlen bewegen sich auch die Tümmler (XXXVIII) mit ihren starken echten Kegelzähnen, bei Delphinus tursio $\frac{23}{22}$, bei D. planiceps 20—21 in jeder Reihe, D. Reinwardti, 24—25, bei letzten beiden etwas schwächer als bei den ersten, bei allen mit individuellen Schwankungen; D. bredaensis mit 20—24, D. Abusalam mit 25—27, D. coronatus aber oben jederseits 30 und unten 48, D. microps $\frac{3+46}{44}$, D. novae Zealandiae $\frac{43}{47}$, D. superciliosus $\frac{30}{29}$, D. pseudodelphis $\frac{40-45}{37}$, D. Eschrichti 33 bis 35 nach aussen gekrümmte und einander dicht folgende, D. Peronii 40, D. malayanus 36—40, D. delphis bis 53 in jeder Reihe, D. coeruleoalbus 48—50, D. leucorhamphus 38—40, D. cruciger $\frac{26-29}{27-28}$. Am höchsten erhebt sich die Zahl der feinen zierlichen Kegelzähne bei D. longirostris und bei Pontoparia Blainvillei (XXXVIII), welche nach unserm Schädel in jeder Reihe 53, nach Burmeister aber bis 59, in Allem 236 Zähne besitzt. Der Schnabeldelphin des Ganges, Platanista gangetica hat nur $\frac{30}{32}$ schlanke, comprimirte, scharfspitzige, welche auf dem langen Symphysentheil des Unterkiefers so nah beisammen

stehen, dass die Kronenbasen beider Reihen sich fast berühren; die vordern sind verlängert und gekrümmt, die hintern zweiwurzlig als einziger Fall unter den Cetaceen. Die ebenfalls schnabelschnäuzige Inia besitzt auch in jeder Reihe nur 33 Kegelzähne mit gekrümmten Spitzen und nach innen stark verdickter Kronenbasis.

Die pflanzenfressenden Cetaceen oder Seekühe unterscheiden sich sehr auffällig von den fleischfressenden durch ihre wenigen ganz flachen oder querhöckerigen und mehrwurzligen Backzähne und die ganz abweichend gebildeten Vorderzähne in sehr verschiedenen Graden der Entwicklung, zwischen beiden bleibt eine weite Zahnlücke. Die Gattungen bieten wie im Schädelbau so auch im Zahnsystem recht grelle Eigenthümlichkeiten. Der Dugong, Halicore (XXXVII), zunächst besitzt im Zwischenkiefer jederseits einen Schneidezahn, der bei dem Männchen gross, leicht gekrümmt, ziemlich dreiseitig, meisselförmig gespitzt, zu $^7/_8$ seiner Länge in der Alveole steckend, am untern Ende mit tief eindringender Pulpalhöhle, bei dem Weibchen dagegen beträchtlich kleiner, unregelmässig cylindrisch, stumpfspitzig und der Länge nach gekerbt ist. Im Unterkiefer finden sich jederseits vier Alveolen von verschiedener Weite und Tiefe, in welchen sich 1 Zoll lange walzige Milchschneidezähne entwickeln, aber nur selten ein bleibender Vorderzahn ohne Function gefunden wird. Mahlzähne entwickeln sich fünf 14 Zoll lange, in jeder Reihe aber nach einander, so dass nie mehr als drei gleichzeitig vorhanden sind. Der erste ist der kleinste und rundlich, die folgenden grösser oval, der letzte viel länger als breit, beiderseits eingeschnürt, alle mit ebener oder vertiefter Kaufläche und ohne wahre Wurzel, wesentlich aus Dentine mit Knochenkern und dickem Cämentmantel bestehend. Die Kalkzellen des letzten gleichen ganz denen des Gangesdelphin, die Dentineröhrchen laufen auf dem Querschnitt von der Pulpalhöhle strahlig und wellig gebogen unter vielfacher Gabelung zur Peripherie. Der obere Vorderzahn hat vorn und seitlich eine Schmelzlage, auf der hintern concaven Seite nur dicken Cämentbeleg. Während die Verkümmerung der untern Vorderzähne, die Entwicklung der obern, die geschlechtlichen Unterschiede das Zahnsystem des Dugong dem der Delphine annähern, führt das des Lamantin zu den Pachydermen hinüber. Manatus (XXXVII) hat im reifen Alter keine Vorderzähne, wohl aber im Milchgebiss einen obern jederseits im Zwischenkiefer, und im fötalen Alter im Unterkiefer jederseits sechs Zahnkeime. Die Backzähne stehen in geschlossenen, lückenlosen Reihen, welche bald parallel, bald etwas divergirend nach vorn oder auch nach hinten laufen. Der amerikanische Manatus hat neun, der afrikanische aber zehn in jeder Reihe, von denen gewöhnlich nur 5 oder 6, ausnahmsweise 7 gleichzeitig in Function sind. Die Kronen der obern sind länger als breit, die der untern kleiner, schmäler und länger als die obern, die ersten merklich kleiner als die hintern, jeder vor der Abnutzung mit je zwei höckerigen Querwülsten und mit hinterer und innerer Basalwulst, mit einem innern und zweien äussern Wurzelästen, die untern je-

doch nur mit je zwei Wurzelästen. Die Dentine ist auf den Kronen mit Schmelz und einer sehr dünnen Cämentrinde bekleidet, an den Wurzeln mit dickerem Cäment. — Das tertiäre Dinotherium (XXXVII, XLI) schliesst sich noch enger an die Pachydermen an. Es hat im bleibenden Gebiss $\frac{0.\ 0.\ 2+3}{1.\ 0.\ 2+3}$ und im Milchgebiss $\frac{1.\ 0.\ 3}{1.\ 0.\ 3}$. Der obere Vorderzahn ist noch nicht beobachtet worden. Die untern Vorderzähne sind mit ihren Alveolen senkrecht abwärts gebogen, als gewaltige Stosszähne entwickelt, im Querschnitt oval, schwach nach hinten gekrümmt, am Wurzelende geöffnet, gegen die stumpfe Spitze hin allmählig verdünnt, beide an der Basis eng zusammenliegend. Bei dem Männchen erreichen sie 4 Fuss Länge, bei dem Weibchen nur halb so viel. Ihr Elfenbein gleicht in der Struktur dem der Flusspferdhauer. Der zweite Backzahn im Milchgebiss hat zwei Querjoche mit gekerbten Rändern und eine vordere und hintere Basalwulst, der dritte ist länger und trägt drei Querjoche. Die beiden vordern dreiwurzligen Backzähne des bleibenden Gebisses entwickeln sich unter jenen Milchzähnen. Die fast quadratische Krone des ersten hat eine äussere Wand mit gekerbtem Rande und zwei innere ebenso starke Höcker, der zweite ist kürzer und breiter, seine Aussenwand von zwei verbundenen Höckern gebildet. Der dritte oder erste hintere Backzahn trägt drei Querhügel wie der dritte Milchzahn mit zwei vorderen und einem hintern Wurzelast, der vierte und fünfte wieder je zwei Querhügel. Die untern Backzähne nehmen nach hinten an Stärke zu: der erste ist vorn verschmälert mit getheilter Aussenwand und zwei innern Hügeln, der zweite mit zwei, der dritte mit drei Querhügeln, der vierte wieder mit zwei und der letzte gleichfalls mit zwei Querhügeln und zugleich sehr starkem hintern Ansatz.*) — Das vielfach verkannte tertiäre Halitherium (XLI) hat im reifen Alter $\frac{1.\ 0.\ 6-2}{0.\ 0.\ 6-2}$ Zähne. Der obere Vorderzahn ähnelt dem von Halicore, nur ist er schlanker, im Kronentheil abgestumpft kegelförmig, im Wurzeltheil fast gerade und cylindrisch. Die Backzähne nehmen von vorn nach hinten an Grösse zu, sind meist nur zu 3 bis 4 gleichzeitig vorhanden, im Alter nur zu zweien, und ihre Kronen bestehen aus mehr oder minder tief getheilten Hügeln und haben an den ersten nur eine, an den folgenden im Oberkiefer je drei, im Unterkiefer je zwei Wurzeln. Die beiden vordern obern theilen ihren einfachen Hügel tief in Höcker, die folgenden bestehen aus zwei Querhügeln und stark entwickeltem hintern Ansatz, jeder Querhügel aus drei ziemlich gleichen Höckern gebildet. In Folge der Abnutzung entstehen auf jedem Zahne zwei dreiblättrige Kauflächen, welche zuletzt in eine fünf- bis sechslappige sich vereinigen. Der einzige Backzahn des eben deshalb sehr fraglichen tertiären Trachytherium besteht aus drei zweitheiligen Querhügeln und einem hintern unpaaren Höcker und zwei sehr ungleichen Wurzeln.

*) Kaup, Akten der Vorwelt. 14—49. Taf. 5—13.

In ganz eigenthümlicher Weise verbindet das Zeuglodon (XLI) die Cetaceen mit den Phocinen und nähert sich in der Entwicklung seines Zahnsystemes in auffälliger Weise den letzten. Es hat nämlich 3. 1. 5 Zähne in jeder Reihe und zwar sind die drei sehr geneigten Vorderzähne einwurzlig mit pyramidaler Krone, der Eckzahn ähnlich gestaltet, die Backzähne sämmtlich zweiwurzlig, stark comprimirt dreiseitig mit tief und scharf gezacktem Vorder- und Hinterrande und mit in der Mitte eingezogener Kronenbasis. An dieser beginnt eine sehr dünne Cämentrinde, welche abwärts an den Wurzeln an Dicke zunimmt und in ihrer mikroskopischen Struktur dem Cäment des Dugong zunächst ähnelt. Die Kalkröhrchen der Dentine strahlen in der Krone von einem vordern und einem hintern Centrum aus und laufen wellig und wiederholt sich gabelnd zur Peripherie ebenfalls cetaccisch, welche Verwandtschaft jedoch die zwei Wurzeln dieser Zähne stören. Die nächst verwandte viel artenreichere Gattung der Tertiärzeit, Squalodon (XLI), deren Ueberreste unter einem Dutzend verschiedener Gattungsnamen beschrieben worden sind, hat in jeder Reihe 3. 1. (4 + 7) Zähne, von welchen die vier vordern Backzähne den Eck- und Schneidezähnen sehr ähneln, die 7 hintern Backzähne aber zwei- und dreiwurzlig sind und ihre stark comprimirte, abgerundet dreieckige Krone bald nur am Hinterrande, bald zugleich am Vorderrande zähneln.

Die Pinnipedier oder Seehunde und Walross haben wie die Zeuglodonten alle drei Zahnarten, von welchen die Backzähne ein- oder zweiwurzlig, die Kronen einfach oder mehrzackig sind. Der Cämentbeleg nimmt an der Wurzel hinab an Dicke zu, der Schmelz ist sehr dicht und fest, die Dentineröhrchen verlaufen wellig und die Pulpalhöhle füllt sich mit Knochensubstanz. Das Walross (XXXVI, 2, 3) zeichnet sich durch die individuell schwankende Anzahl seiner stets einfachen Vorder- und Backzähne und durch die als Stosszähne entwickelten obern Eckzähne aus. Das junge Thier hat nach Wiegmann und Peters*) in der obern Reihe jederseits 3. 1. 5 Zähne, in der untern 3. 1. 4. Die beiden innern Vorderzähne oben wie unten verschwinden schon vor der Geburt, die beiden mittlen im Unterkiefer alsogleich nach der Geburt und die äussern untern fallen spätestens erst im dritten Jahre aus; die mittlen obern bleiben stets bis ins zweite Jahr, die äussern obern dagegen verschwinden gleich nach der Geburt. Der im Wurzeltheil vierkantig keilförmige in der Krone stark zusammengedrückte Milcheckzahn sitzt aussen am bleibenden Eckzahn und fällt schon vor der Geburt aus. Auch die Backzähne des Milchgebisses stehen neben den bleibenden und fallen vor oder gleich nach der Geburt aus, nur die beiden letzten, denen keine bleibenden entsprechen, halten sich länger. Diese Entwicklung eines ganzen Zahnsystemes während des fötalen Lebens schliesst das Walross eng an die Cetaceen an, bei Huf- und Nagelsäugethieren verschwindet

*) Berliner Monatsberichte, 1869. 685 Taf.

kein Gebiss*) schon vor oder alsbald nach der Geburt. Im Oberkiefer sind die beiden letzten Backzähne sehr klein und werden nicht ersetzt, fehlen also dem reifen Thiere. Malmgren**) fand überhaupt nur 4 obere Backzähne. Die untern Schneidezähne fallen ganz aus und von den obern bleibt nur der grosse äussere, so dass das Gebiss des reifen Walross oben aus 1. 1. 3, unten aus 0. 1. 3 jederseits besteht. Diese Zähne sind bereits vor der Geburt sämmtlich entwickelt. Mit Ausnahme der obern Stosszähne sind alle einfach cylindrisch, rund oder etwas verdrückt im Querschnitt, mit sehr schief abgeschliffenen Kauflächen, der letzte jeder Reihe der kleinste, die übrigen ziemlich gleich gross. Die obern Stosszähne stehen ausserhalb der Reihe, sind schwach gekrümmt, comprimirt und schwach gedreht, innen und aussen mit breiter seichter Rinne und schwachen Furchen, am Wurzelende geöffnet. Sie bestehen nur in ihrem äussern Drittheil aus echter Dentine, in Innern aus eigenthümlicher Knochendentine, wie die Pottwalzähne. Die Dentine der mit dicker Cämentrinde und blos oberer Schmelzkappe versehenen Backzähne stimmt ganz auffallend in ihrer mikroskopischen Struktur mit der der Seehundszähne überein. Das Alactherium mit 2. 1. 4 stumpfspitzigen einfachen Zähnen macht nach dem allein bekannten Unterkiefer aus dem Crag Belgiens den Eindruck eines Milchgebisses, scheint aber doch einem eigenthümlichen, das Walross mit den Seehunden verbindenden Typus anzugehören***). — Die Seehunde haben stets Schneide-, gewöhnliche Eck-, einfache Vorder- und eben solche oder zusammengesetzte hintere Backzähne, verschieden in Zahl und Formen je nach den Gattungen. Die Ohrrobben, *Otaria* (XXXVI, 11) besitzen $\frac{3.\ 1.\ (3+3-2)}{2.\ 1.\ (3+2)}$. Ihre beiden mittlen Schneidezähne sind stark comprimirt, die obern mit tief quer getheilter Schneide, in welche die untern Schneiden eingreifen, der äussere Schneidezahn gleicht einem kleinen schlanken Eckzahne. Der eigentliche Eckzahn ist grösser, mehr gekrümmt, comprimirt kegelförmig mit scharfer Hinterkante. 3+3 obere Backzähne haben O. jubata, O. leonina, O. Godeffroyi, O. Byronia, O. Hookeri, O. Ulloae, O. cinerea, O. Falklandica und O. ursina, die andern Arten nur 3+2 oben wie unten; alle sind durch Lücken getrennt, einwurzlig, schwach comprimirt kegelspitzig mit basaler Ringwulst. Aus dieser Wulst erhebt sich an den hintern Zähnen je nach den Arten verschieden ein vorderer oder ein hinterer oder beiderlei Nebenzacken, gar keine bei O. Stelleri. Im Milchgebiss sind oben 3, unten nur 1 winzig kleine stiftförmige Schneidezähne, in jeder Reihe ein starker Eckzahn, oben 2 ein- und 1 zweiwurzliger, unten 3 einwurzlige Backzähne, in beiden Reihen der mittle der kleinste, vorhanden. Ueberaus

*) Dass ein und der andere Zahn auch bei Nagelsäugethieren schon vor der Geburt gewechselt wird, beobachtete Hensel an dem winzigen Milchbackzahn des Hydrochoerus und Owen bei Talpa und Sorex.

**) Oefvers k. vetensk. Akad. Förhdl. 1863. 505.

***) Dubus in Gervais' Journ. Zool. 1874. III. 53. Taf. 2.

ähnlich verhält sich das Gebiss des Utsel, Halichoerus (XXXVI, 10), mit $\frac{3.\ 1.\ (3+2)}{2.\ 1.\ (3+2)}$ Zähnen, die obern Schneidezähne jedoch ohne getheilte Schneide, die comprimirt kegelförmigen spitzigen Kronen der äussern Schneide-, Eck- und aller Backzähne aussen vertical gestreift mit hinterer, die Backzähne auch mit vorderer schneidender Kante, der erste Backzahn, unten die beiden letzten und oben die zwei vorletzten mit kleinen basalen Nebenzacken. Die Wurzel der letzten Backzähne zeigt Neigung zur Spaltung. Den dritten Typus mit einfachen Zähnen bieten die Blasenrobben, Cystophora (XXXVI, 5, 6), deren Formel nur $\frac{2.\ 1.\ (3+2)}{1.\ 1.\ (3+2)}$ und im Milchgebiss gar nur $\frac{2.\ 1.\ 3}{0.\ 1.\ 3}$ angiebt. Die Schneidezähne*) sind comprimirt, scharfspitzig, der äussere oben wieder gross und eckzahnartig, die Eckzähne dick kegelförmig, mit gekrümmter scharfer Spitze, sehr feiner vertikaler Streifung und scharfer hinterer Leiste, die Backzähne dagegen mit sehr niedrigen breiten gestreiften Kronen, deren scharfe Schneide gekerbt ist. Die Wurzel der hintern Backzähne ist zweiästig. — Die Seehunde mit mehrzackigen und zweiwurzeligen Backzähnen vertreten nur zwei Gattungen, die sogleich durch die verschiedene Anzahl der Schneidezähne sich sondern. Die Kuppenrobben, Leptonyx, haben nämlich die Formel $\frac{2.\ 1.\ (3+2)}{2.\ 1.\ (3+2)}$ und ist nur der erste Backzahn einwurzlig; bei L. (Pelagius) monachus die Backzähne dick, stumpf, mit starker basaler Ringwulst, aus welcher ein kleiner vorderer und hinterer Nebenzacken sich erhebt; bei den unter Stenorhynchus vereinigten Arten sind die scharfkegelspitzigen Schneidezähne gekrümmt, die Kronen der Backzähne schlank mit sehr entwickelten scharfen Nebenzacken, bei L leopardinus der scharfe Hauptzacken nach hinten gekrümmt und die beiden Nebenzacken ihm entgegengebogen, bei L. serridens die drei vordern Backzähne mit einem vordern und zwei hintern Nebenzacken, die beiden letzten mit drei hintern, alle scharf und hakenspitzig. Die typische Gattung Phoca (XXXVI, 8, 9) endlich formulirt ihr Zahnsystem mit $\frac{3.\ 1.\ (3+2)}{2.\ 1.\ (3+2)}$, die Schneidezähne wiederum stark comprimirt und hakenspitzig, die Eckzähne dick und stark gekrümmt, die Backzähne im Grössenverhältniss und der Zahl der Nebenzacken je nach den Arten veränderlich: Ph. barbata mit starkem Hauptzacken und kleinem hintern Nebenzacken, dem an einigen noch ein sehr kleiner folgt, wie solcher auch vorn vorkömmt; Ph. groenlandica oben mit nur einem hintern Nebenzacken, an den untern aber mit zwei hintern und einem vordern; Ph. annellata ändert die Zahl der hohen scharfspitzigen Nebenzacken individuell ab, gemeinlich oben die

*) Einer unserer Schädel besitzt im rechten Zwischenkiefer einen dritten überzähligen Schneidezahn.

letzten mit zwei Nebenzacken hinten und einen vorn, dieser vordere verkümmert bisweilen ganz, die untern mit ein oder zwei vordern und zwei hintern, der Hauptkegel stets schmal und hoch; Ph. caspica an den obern mit einem vordern und hintern Nebenzacken, die untern mit einem vordern und zwei hintern, alle Zähne klein und mit sehr kleinen Wurzelästen; Ph. vitulina mit schwach gekrümmtem Hauptkegel, einem vordern und zweien hintern kleinen Nebenzacken. Das Milchgebiss, schon im fötalen Alter ausfallend, besteht bei letztgenannter Art aus 3 stiftförmigen Vorderzähnen (XXXVI), einem eben solchen obern Eckzahn, keinem untern, und drei Backzähnen in jeder Reihe, von welchen nur der kleinste erste oben einwurzlig, alle übrigen zweiwurzlig sind. Ganz wie das Walross entwickeln auch die Seehunde ihr Milchgebiss schon vor der Geburt und neben dem bleibenden und tritt dasselbe gar nicht in Function oder wird doch sehr bald nach der Geburt abgeworfen. Bei Halichoerus, Otaria und einigen Phocaarten ist das Verschwinden des Milchgebisses schon im fötalen Alter wirklich erkannt worden, und unterscheiden sie sich vom Walross nur durch ein abweichendes Zahlenverhältniss, denn während jenes mehr Milch- als bleibende Zähne hat, besitzen die Seehunde oben 3. 1. 3 und unten 2. 1. 3, also weniger Backzähne als im bleibenden Gebiss.*)

Das Zahnsystem der Pachydermen oder Vielhufer ändert in den Zahlenverhältnissen, der An- und Abwesenheit von Eck- und auch Vorderzähnen, in den Formen und Strukturverhältnissen überaus manichfach ab. Vorderzähne, ein bis drei jederseits, scheinen wenigstens in früher Jugend allgemein vorhanden zu sein, aber wie sie dem Elephanten stets im Unterkiefer fehlen, so verkümmern sie andrerseits bei einigen Rhinoceroten in beiden Kiefern und fehlen gänzlich im reifen Alter. Sie liegen etwas, meist aber stark geneigt bis fast horizontal und weichen sehr gewöhnlich auch die obern von den untern erheblich in Form und Grösse ab. Eckzähne fehlen einigen wie den Elephantinen und Nashörnern auch in der frühesten Jugend, bei den Tapiren dagegen sind sie in beiden Kiefern vorhanden und von gewöhnlicher Kegelform, bei den Suinen und dem Flusspferde aber entwickeln sie sich als kantige Hauer. Die Zahl der Backzähne schwankt von 1 bis 7 in jeder Reihe und sind die Reihen stets geschlossen, höchstens der erste als Lückzahn abgerückt. Alle sind von wesentlich übereinstimmender Form, wie bei den Elephantinen und Tapiren, oder die vordern als Lückzähne einfacher und kleiner als die hintern bei den Schweinen und Hippopotamus, oder endlich die obern und untern sehr verschieden von einander wie bei den Rhinoceroten. Trotz der auffälligen Formunterschiede lassen sie sich doch insgesammt aus derselben typischen Anlage entstanden, als aus paarigen Höckern

*) v. Nordmann, Palaeontologie Russlands 1860. 301. — Steenstrup, Naturh. Foren. Vid. Meddel. 1860. 251. — Lilljeborg, Overs. kgl. danske Vid. Selsk. Forhdl. 1860. 659. — v. Beneden, Bullet. acad. Bruxelles 1871. XXXI. 61—67.

gebildet betrachten. Bei Flusspferd und Schwein ist diese allgemeine typische Form der Anlage auch in der Ausführung nicht wesentlich modificirt, bei Tapir und Mastodon verschmelzen bereits die neben einander stehenden Höcker, die Höckerpaare sind in Querjoche oder Querhügel umgestaltet, bei Elephas erheben sich die Querjoche zu sehr hohen Lamellen und um diesen Festigkeit zu verleihen, sie zu Mahlflächen zu verbinden, erfüllen sich die tiefen Thäler zwischen ihnen mit Cämentmasse. Die halbmondförmigen Prismen der nashornischen Unterkieferzähne zeigen im Milchgebiss und vor der Abnutzung noch ganz unverkennbar die Zusammensetzung aus Höckerpaaren, in den obern Backzähnen dagegen sind die äussern Höcker zu einer dünnen Aussenwand umgestaltet und die innern Höcker in schiefer Richtung mit derselben verschmolzen. So liegt den schmelzhöckerigen Backzähnen der Suinen und Tapire, den elephantinischen lamellirten und den schmelzfaltigen der Rhinoceroten doch ein und dieselbe Anlage zu Grunde, deren Ausführung die bei den Unguiculaten vorkommenden, hier aber schon in der typischen Anlage durchaus verschiedenen drei Zahnbildungen zu erstreben sucht. Die überaus geringe Manichfaltigkeit der gegenwärtig lebenden Pachydermen lässt die eben bezeichneten Verschiedenheiten ihres Zahnsystemes recht grell erscheinen, die überraschend reiche Gestaltenfülle der tertiären und diluvialen Zeiten aber vermittelt diese schroffen Eigenthümlichkeiten vielfach nicht blos mit einander, sondern zugleich auch mit denen der Wiederkäuer und Einhufer und zwar in so inniger Weise, dass die Gruppirung der heutigen Hufthiere in Viel-, Zwei- und Einhufer von den Systematikern nicht mehr als natürlich begründet aufrecht erhalten wird; ja vereinzelte fossile Zähne haben lange Discussionen über ihre Herkunft von Pachydermen, Marsupialien oder Lemuren veranlasst. — Qualitativ bestehen die Backzähne der Vielhufer stets aus der Dentine, dem Schmelz und Cäment, aus Elfenbein die Stosszähne und Hauer.

Die Proboscideen characterisirt die stete Anwesenheit grosser Stosszähne im Zwischenkiefer, deren Abwesenheit im reifen Gebiss des Unterkiefers wie der Mangel der Eckzähne und nur ein bis drei grosse Backzähne im reifen Alter. Die einzige lebende Gattung Elephas (XXXV) besitzt ausgewachsen oben 1. 0. 1 und unten 0. 0. 1, aber die Backzähne nutzen sich beständig ab und neue entwickeln sich hinter, nicht unter ihnen, rücken endlich als Ersatz an die Stelle der abgenutzten, so dass der Elephant während seines ganzen Lebens nach einander sechs Backzähne in jedem Kiefer erhält, die Stosszähne des Zwischenkiefers dagegen werden nur einmal gewechselt, sind also Milchstosszähne und bleibende. Erste (XLI, 1) brechen erst zwischen dem fünften und siebenten Monate nach der Geburt aus dem Zahnfleisch hervor, erreichen nur zwei bis drei Zoll Länge, sind leicht gekrümmt und ihre solide Wurzel wird von dem nachwachsenden bleibenden Stosszahn resorbirt. Im zweiten Lebensjahr wird dieser Milchzahn abgestossen. Sein Ersatzzahn (XLI, 1; XXXV, Ii) begann schon vor der Geburt sich zu entwickeln, durchbricht aber das

viel dicker und das Cäment zwischen ihnen kaum dicker als die einfache Schmelzwand der Platten, ähnlich bei E. namadicus, bei E. bombifrons dagegen diese Schmelzwände ungemein dick.

Die während der tertiären und diluvialen Zeit lebenden Mastodonten (XXXV, XLI) haben dieselben riesigen Stosszähne im Zwischenkiefer, zugleich aber in der Jugend auch im Unterkiefer lange grade horizontal liegende, und ihre ebenfalls hinter einander sich entwickelnde, meist zu dreien gleichzeitig fungirenden Backzähne bestehen aus scharf von den Wurzeln abgesetzten querhügeligen Kronen. Diese Querhügel sind deutlich zusammengesetzt aus zwei bis vier und mehr mit einander verwachsenen hohen Kegeln, nur noch durch mehr oder minder hohe tiefe Furchen von einander geschieden, daher in Folge der Abnutzung lappige, getheilte Kauflächen entstehen. Die Anzahl der Querhügel schwankt je nach der Altersfolge der Zähne und je nach den Arten von 1 bis 10, erhebt sich bei einzelnen Arten jedoch nicht über fünf. Jeder Querhügel ruht auf einem eigenen Wurzelaste, bei den grössten Zähnen aber deren zwei und selbst drei auf nur einem. Der Umfang der ersten und kleinen Backzähne ist quadratisch, der der grossen oblong. Die Thäler zwischen den Querhügeln sind offen und leer, nicht mit Cäment erfüllt, wie zwischen den Schmelzplatten der Elephanten. Das Milchgebiss besteht aus 1. 0. 3 in jeder Reihe, aus 1. 0. (1+3), indem nämlich der unter dem 2. Milchzahn sich entwickelnde als vorderer Backzahn von den übrigen hinter denselben hervortretenden zu unterscheiden ist. Die obern Zähne sind etwas breiter als die untern und bei geschlossenen Kiefern greifen die Querhügel der untern in die entsprechenden Thäler der obern ein, dem entsprechend schleifen die Querhügel sich schief ab. Die untern Stosszähne, fast horizontal in dem verlängerten Alveolartheil der Unterkiefersymphyse sitzend ragen nur 2 bis 10 Zoll hervor, sind gerade, etwas zusammengedrückt, mit engem Centralkanal versehen. Sie fallen frühe aus, bisweilen entwickelt sich gar nur einer. Die obern Stosszähne verhalten sich wie bei dem Elephanten, auch die Struktur ihres Elfenbeines bietet nur sehr geringfügige Unterschiede. – Die jüngste, auf Amerika beschränkte, aber zugleich häufigste Art, M. giganteus, entwickelt bisweilen im Unterkiefer nur einen Stosszahn 1 Fuss lang und 3 Zoll dick, oben von 11 Fuss Länge, weniger gekrümmt und mehr nach vorn gerichtet, als bei dem Elephanten. Die Querhügel der Backzähne sind nur zweizackig und deren rautenförmige Abnutzungsflächen verbinden sich später in eine gemeinschaftliche Querfläche. Die sieben Milch- und bleibenden Backzähne hat Owen genau beschrieben. Die drei ersten ziemlich quadratischen haben nur je drei Querhügel auf eben so viel Wurzeln, der 4. und 5. schon erheblich länger als breit je drei Querhügel mit je drei Wurzeln, der 6. viel längere mit 4 und der letzte doppelt so lange wie breite mit 5 Querhügeln, beide auch nur je drei Wurzeln. Bei dem tertiären europäischen M. angustidens ist schon der 2. Zahn dreihügelig, der letzte fünfhügelige noch viel länger als doppelt breit, überhaupt alle Zähne

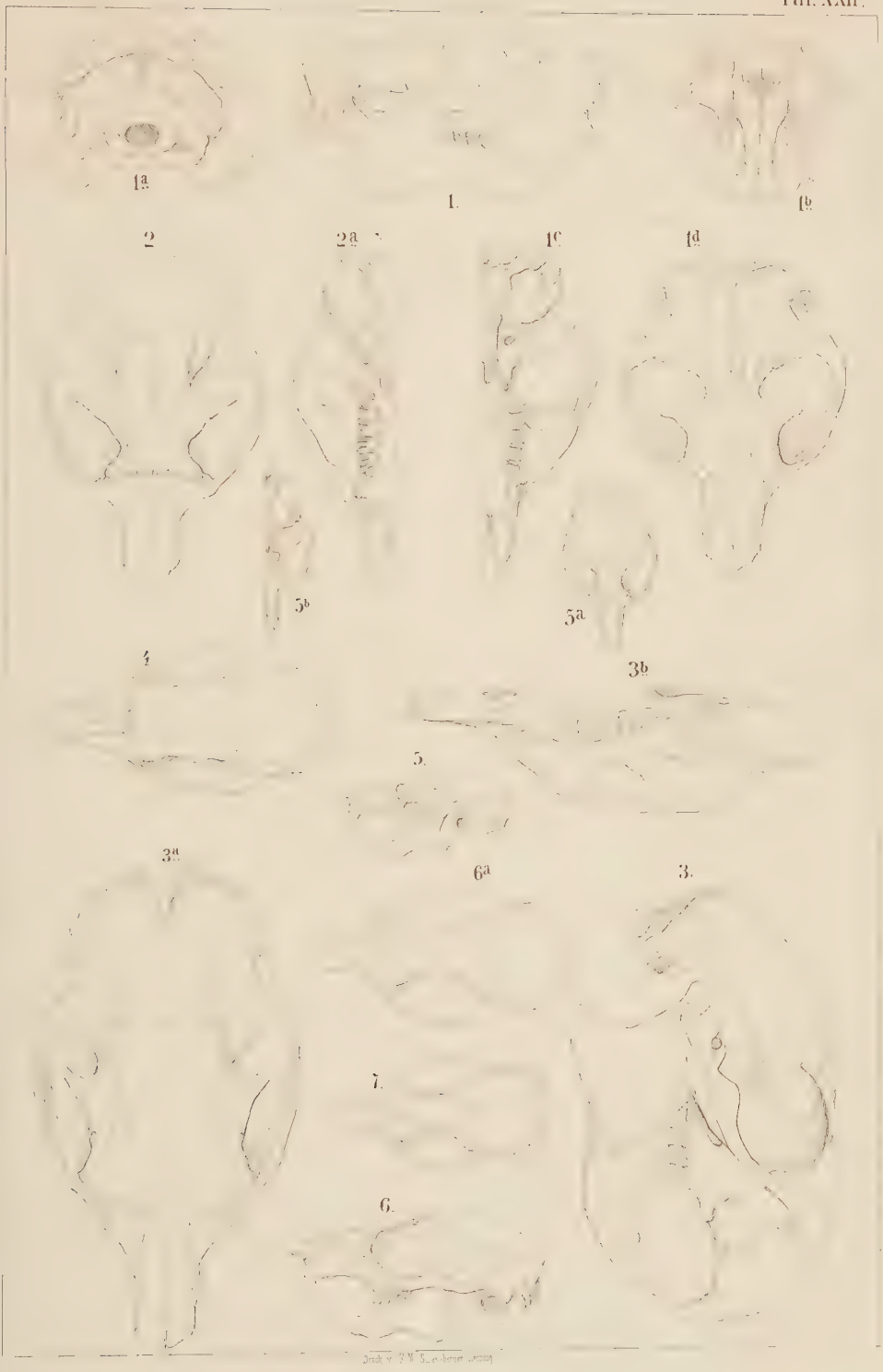
Erklärung von Tafel XXII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. hintere, 1^b. vordere, 1^c. untere, 1^d. obere Ansicht des Schädels von Arctomys monax.
2. Obere, 2^a. untere Ansicht des Schädels von Pteromys elegans.
3. Seitliche, 3^a. obere, 3^b. untere Ansicht des Schädels von Sciurus ludovicianus.
4. Obere Ansicht des Schädels von Tamias Lysteri.
5. Seitliche, 5^a. obere, 5^b. untere Ansicht des Schädels von Muscardinus avellanarius.
6. Seitliche, 6^a. obere Ansicht des Schädels von Spermophilus Hoodi.
7. Obere Ansicht des Schädels von Myoxus nitela.

Alle Zeichnungen sind Originale.


1a
1.
1b
2
2a
1c
1d
5b
5a
4
3b
5.
3a
6a
3.
7.
6.

Erklärung von Tafel XXIII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. untere Ansicht des Schädels von Castor fiber.
2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere Ansicht des Schädels von Georychus capensis.
3. Obere Ansicht des Schädels von Fiber zibethicus. — 3^b. Obere Backzahnreihe desselben Schädels.
4. Seitliche, 4^a. obere, 4^b. vordere, 4^c. hintere Ansicht des Schädels von Pedetes caffer.
5. Obere, 5^a. untere Ansicht des Schädels von Dasyprocta aguti.
6. Seitliche, 6^a. obere, 6^b. untere Ansicht des Schädels von Dipus aegypticus.
7. Obere, 7^a. untere Ansicht des Schädels von Jaculus labradorius.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.
1/3
1a.
1b.
2.
2a.
2b.
3.
3b.
4.
4a.
4b.
5.
5a.
6.
6a.
6b.
7.
7a.

Erklärung von Tafel XXIV.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. hintere, 1^c. untere Ansicht des Schädels von Hydrochoerus capybara.
2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere, 2^c. hintere Ansicht des Schädels von Dolichotis patagonica.
3. Obere, 3^a. untere, 3^b. seitliche Ansicht des Schädels einer wilden brasilianischen Cavia aperea.
4. Seitliche, 4^a. obere, 4^b. untere Ansicht des Schädels von Coelogenys paca.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.
1a
2.
1b
1c
2a
2b
4.
4b
3
3a
3c
4a
3b

Erklärung von Tafel XXV.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1[a]. obere, 1[b]. untere Ansicht des Schädels von Hystrix cristata.
2. Seitliche, 2[a]. obere, 2[b]. untere Ansicht des Schädels von Myopotamus coypu.
3. Seitliche, 3[a]. obere, 3[b]. untere Ansicht des Schädels von Cercolabes juv.
4. Seitliche, 4[a]. obere Ansicht des Schädels von Spalax typhlus.
5. Seitliche, 5[a]. obere Ansicht des Schädels von Anomalurus Pelei.
6. Seitliche, 6[a]. obere, 6[b]. untere Ansicht des Schädels von Capromys, 6[c]. Unterkiefer, 6[d]. zwei Backzähne desselben nach Waterhouse.

Figur 1 — 5. sind Originale.

1.
1a
1b
3a
2.
2b
2
1
3.
4a.
4
3b.
6c
5d
6.
6b.
5.
6d
6c.

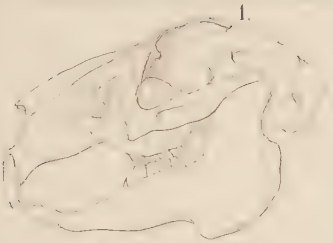
Erklärung von Tafel XXVI.

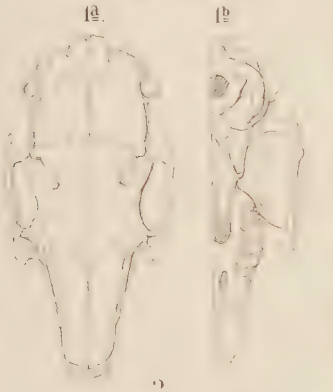
Osteologie.

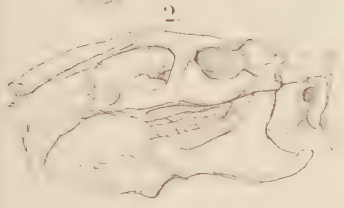
Fig.

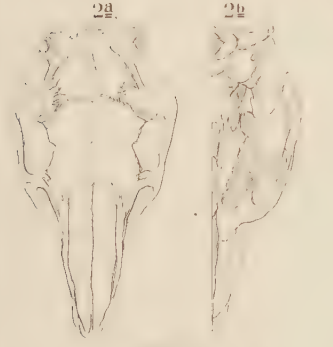
1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. untere Ansicht des Schädels von Lepus timidus.
2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere, 2^c. hintere Ansicht des Schädels von Lagostomus trichodactylus.
3. Seitliche, 3^a. obere, 3^b. untere Ansicht des Schädels von Cricetomys gambianus.
4. Obere, 4^a. untere Ansicht des Schädels von Lagotis Cuvieri.
5. Obere, 5^a. untere Ansicht des Schädels von Echinomys myosurus.
6. Seitliche, 6^a. obere, 6^b. untere Ansicht des Schädels von Loncheres cristatus,
7. Obere Ansicht des Schädels von Hydromys leucogaster.

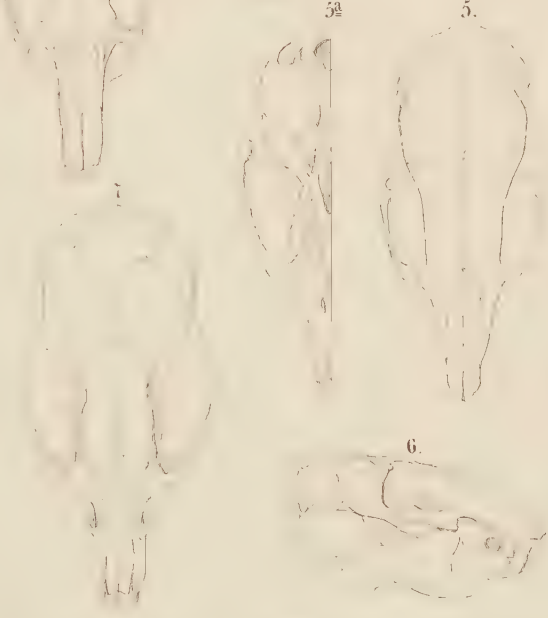
Alle Zeichnungen sind Originale.

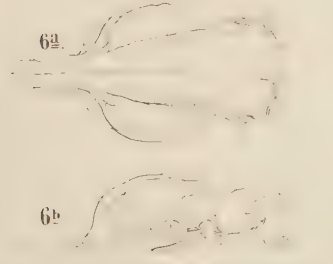












Druck v. F. M. Brockhaus, Leipzig.

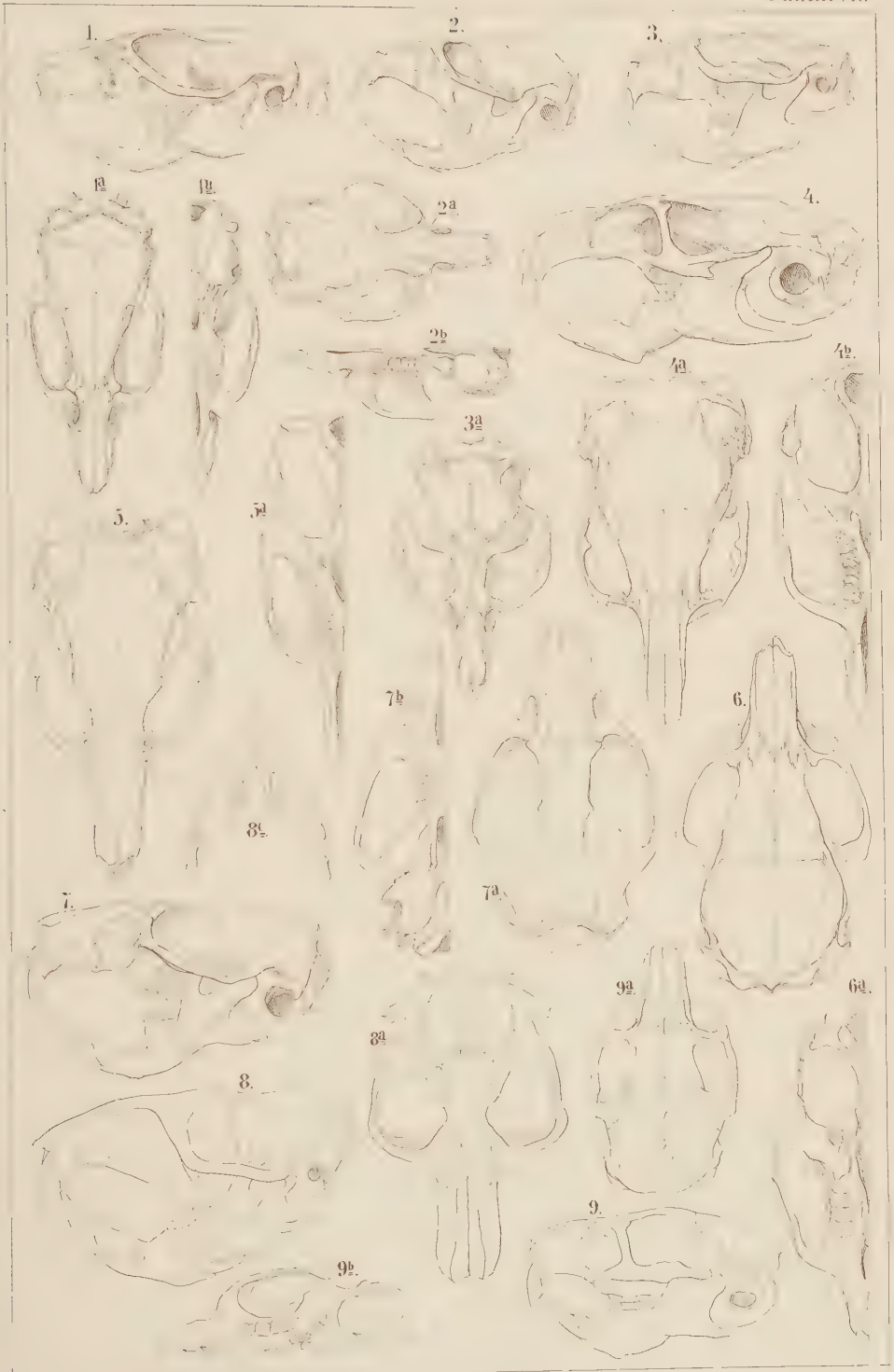
Erklärung von Tafel XXVII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. untere Ansicht des Schädels von Mus decumanus.
2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere Ansicht des Schädels von Hypudaeus amphibius.
3. Seitliche, 3^a. obere Ansicht des Schädels von Lemmus norvegicus.
4. Seitliche, 4^a. obere, 4^b. untere Ansicht des Schädels von Habrocoma Bennetti.
5. Obere, 5^a. untere Ansicht des Schädels von Octodon Cumingi.
6. Obere, 6^a. untere Ansicht des Schädels von Mesomys spinosus.
7. Seitliche, 7^a. obere, 7^b. untere Ansicht des Schädels von Cricetus vulgaris.
8. Seitliche, 8^a. obere Ansicht des Schädels von Geomys bursarius.
9. Seitliche, 9^s. obere, 9^b. untere Ansicht des Schädels von Schizodon fuscus.

Alle Zeichnungen sind Originale.



Druck v. F. M. Straussberger, Leipzig.

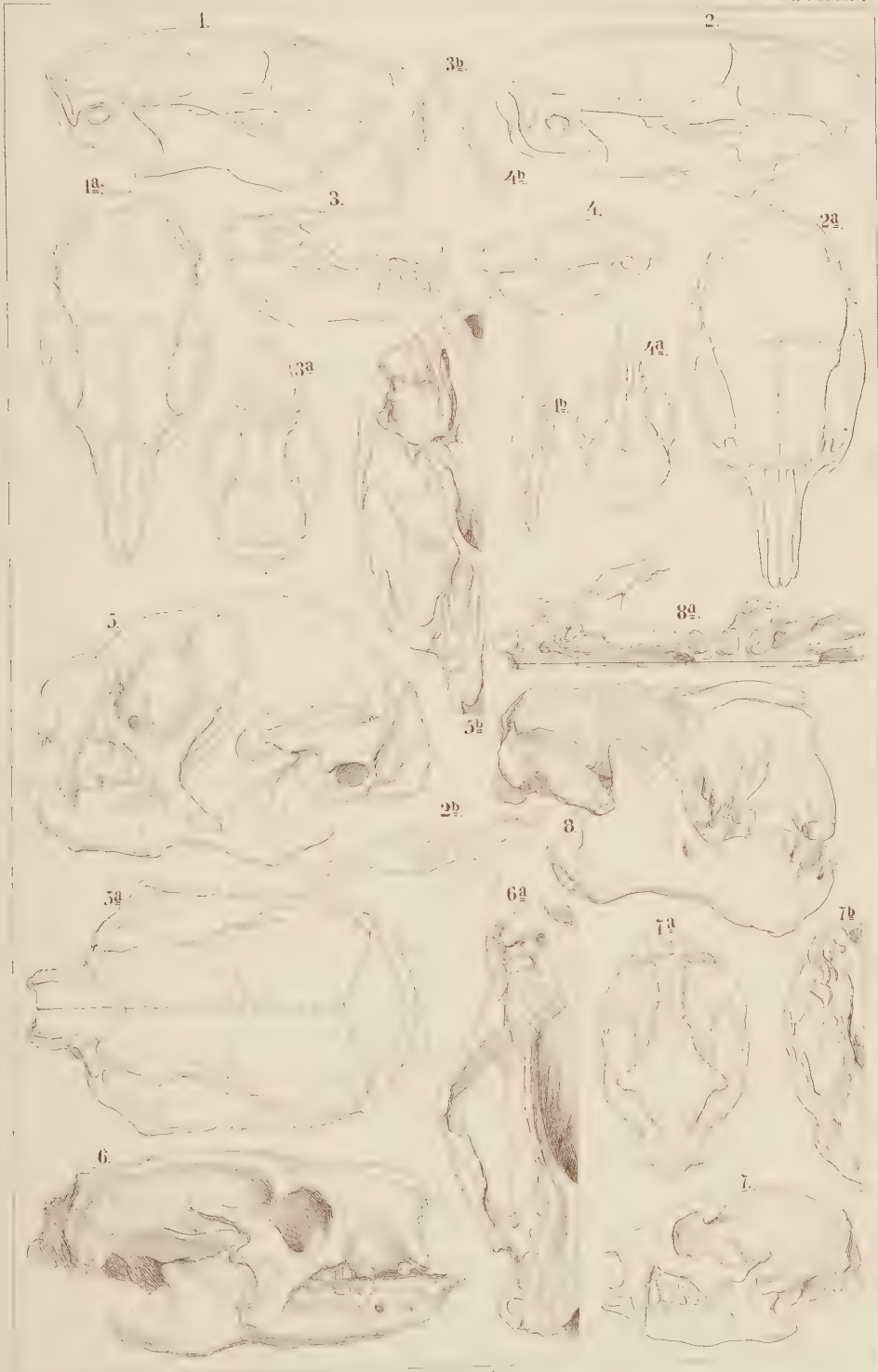
Erklärung von Tafel XXVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere Ansicht des Schädels, 1^b. des Unterkiefers von Echinomys cayennensis.
2. Seitliche, 2^a. obere Ansicht des Schädels, 2^b. des Unterkiefers von Nelomys antricola.
3. Seitliche, 3^a. obere Ansicht des Schädels, 3^b. des Unterkiefers von Lasiuromys hirsutus.
4. Seitliche, 4^a. obere Ansicht des Schädels, 4^b. des Unterkiefers von Hesperomys longicaudatus.
5. Seitliche, 5^a. obere, 5^b. untere Ansicht des Schädels von Bradypus cuculliger.
6. Seitliche, 6^a. untere Ansicht des Schädels von Mylodon robustus nach Owen.
7. Seitliche, 7^a. obere, 7^b. untere Ansicht des Schädels von Choloepus didactylus.
8. Seitliche, 8^a. untere Ansicht des Schädels von Megalonyx Jeffersoni nach Leidy.

Figur 1—5. und 7. sind Originale.



Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXIX.

Osteologie.

Fig.

1. Seitenansicht, 1^a. Durchschnitt, 1^b. obere, 1^c. vordere Ansicht des Schädels von Glyptodon asper nach Burmeister.
2. Seitliche, 2^a. untere, 2^b. obere Ansicht des Schädels von Dasypus villosus.
3. Seitliche, 3^a. obere, 3^b. untere Ansicht des Schädels von Myrmecophaga tetradactyla.
4. Seitliche, 4^a. obere, 4^b. untere, 4^c. hintere Ansicht des Schädels von Dasypus giga-.
5. Seitliche, 5^a. untere, 5^b. obere Ansicht des Schädels von Manis.

6^a. Obere, 6^b. untere Ansicht des Schädels von Orycteropus capensis.

7. Seitliche, 7^a. obere, 7^b. untere Ansicht des Schädels von Echidna hystrix.

Figur 2—7. sind Originale.

Druck v. F. M. Straussberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXX.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Equus caballus.

   a. Atlas. — c^2. Epistropheus. — c^7. siebenter Halswirbel. — d^1. erster Brustwirbel. — *δ.* diaphragmatischer Wirbel. — l^1. erster Lendenwirbel. — *sacr.* Kreuzbein. — *cd.* Schwanzwirbel. — *sc.* Schulterblatt. — *h.* Oberarm. — *cb.* Elle. — *cp.* Handwurzel. — *mc.* Mittelhand. — *il.* Darmbein. — *isch.* Sitzbein. — *p.* Schambein. — *f.* Oberschenkel. — *pat.* Kniescheibe. — *calc.* Fersenbein. — *astr.* Sprungbein. — *mt.* Mittelfuss.

1^a. Obere, 1^b. untere Ansicht des Pferdeschädels.

1^c. Längsdurchschnitt des Pferdeschädels.

   intm. Zwischenkiefer. — *msp.* Oberkiefer. — *n.* Nasenbein. — *cs.* obere, *ci.* untere Muschel der Nasenhöhle. — *vo.* Pflugschar. — *pal.* Gaumenbein. — *pt.* Flügelbein. — *lab.* Labyrinth des Siebbeines. — *e.* Siebbein. — *bc.* Grundbein. — *co.* Hinterhauptsgelenkkopf. — *front.* Stirnbein.

2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere Ansicht des Schädels, 2^c. des Unterkiefers von Ornithorhynchus paradoxus.

3. Mittler unterer Backzahn, 4. Mittler oberer Backzahn von Hippotherium gracile nach Kaup.

5. Oberer Schneide- und Eckzahn von Equus caballus.

6. Dritter oberer, 7. dritter unterer Backzahn von Equus caballus.

8. Zwei Mittelfussknochen des Hippotherium (*m.* mittler und *l.* seitlicher) nach A. Wagner.

9 (8). Zwei Zehen des Hippotherium gracile nach A. Wagner.

Figur 1. 2. 5. 6. 7. sind Originale.

Druck v. F. M. Straussberger, Leipzig.

schmäler als bei M. giganteus. Das mitteltertiäre M. longirostris mit untern schwertförmigen Stosszähnen hat noch schmälere Backzähne, auf den beiden ersten je 2, auf dem dritten 3, auf dem 4, 5, 6 je 4 und auf dem letzten 5 bis 6 Querhügel. Andere Arten, wie M. perimensis und M. sivalensis zeichnen sich durch sehr enge Querthäler aus, M. latidens hat Zähne mit acht Querhügeln und M. elephantoides trägt auf dem letzten untern Backzahn zehn hohe, durch enge Querthäler geschiedene und aus je sechs verschmolzenen Kegeln zusammengesetzte Querhügel mit dickem Cämentbeleg. Hierdurch, wie nicht minder durch den Mangel der Stosszähne auch bei jungen Thieren nähert sich der Mastodontentypus unverkennbar den Elephanten.

Tapirus (XXXIV) so höchst eigenthümlich in der Schädelbildung und völlig abweichend in der Zahnformel schliesst sich doch in den Formen der Backzähne Mastodon und Dinotherium an. Er besitzt im Milchgebiss $\frac{3.\ 1.\ 4.}{3.\ 1.\ 3.}$ und im bleibenden $\frac{3.\ 1.\ (4+3)}{3.\ 1.\ (3+3)}$ Zähne. Im Zwischenkiefer haben die vier mittlen Schneidezähne scharf meisselförmige Kronen mit innerem basalen Absatz, gegen welchen die untern Schneiden gerichtet sind. Der äussere obere Schneidezahn ist sehr viel grösser, eckzahnartig, mit hinterer schneidender Kante. Die mittlen untern Schneidezähne haben den innern basalen Absatz nicht und der äussere jederseits ist nur halb so gross, also dem obern entgegengesetzt ausgebildet. Der obere Eckzahn ist wieder viel kleiner als der vor ihm stehende Schneidezahn, vorn und hinten scharfkantig, stumpfspitzig und aussen stark gewölbt. Der untere Eckzahn gleicht dem obern äussern Schneidezahn, nur dass seine Hinterkante stärker gefaltet ist. Nach einer weiten Lücke folgen die Backzahnreihen. Der erste obere Backzahn besteht aus einem innern und zweien äussern Kegelhöckern, alle folgenden aus je zwei Höckerpaaren, die neben einander stehenden zu einem scharfen dachförmigen Querjoch verbunden, unterschieden von Mastodon und Dinotherium durch die gänzlich fehlende Kerbung oder Furchung der Höcker oder Querhügel und durch starke von den äussern Höckern herablaufende Leisten als erste Anfänge eines äussern Längsjoches oder einer äussern Schmelzwand. An der Vorderseite bildet stets die Kronenbasis eine an der Aussenecke sich höckerartig erhebende scharfe Wulst, die untern Backzähne sind nur schmäler und der erste aus drei äussern und zwei damit eng verschmolzenen innern Höckern gebildet. Die Arten bieten nur äusserst geringfügige Eigenthümlichkeiten.

An den Tapir reiht sich in der Gebissbildung eine ganze Gruppe von leider grössten Theils noch sehr ungenügend bekannten Gattungen der tertiären Zeit. Sie haben sämmtlich je drei Vorder- und den Eckzahn in jeder Reihe, aber bald 6, bald 7 Backzähne, welche vom ersten kleinsten und einfachsten allmählig nach hinten in Grösse und Form sich entwickeln,

während bei dem Tapir nur der erste kleiner, alle übrigen in Grösse und Form wesentlich übereinstimmen. Tapirulus in nur 2 untern Backzähnen von Apt bekannt (XLII, 1), hat je zwei gerade Querjoche, am letzten noch einen hintern Höcker als Andeutung eines dritten. Die typische Gattung der Gruppe, Lophiodon, besitzt je nach den Arten 3 bis 4 vordere und 3 ächte Backzähne in jeder Reihe, erste als Lückzähne comprimirt, einfach oder aus ungleichen Querjochen gebildet, ein bis dreiwurzlig, die hintern zweijochig und vierwurzlig. Die Arten mit nur 6 Backzähnen, Lophiodon *s. str.* (Tapirotherium Blainv. XLII, 2) haben nicht sehr schiefe Querjoche, die obern mit Ausnahme des ersten einander sehr ähnlich, die untern mit einer die Querjoche verbindenden diagonalen Kante und der letzte mit einem hintern Ansatz. Die unter Pachynolophus (XLII, 3) begriffenen Arten mit 4 + 3 obern Backzähnen vergrössern diese vom sehr kleinen ersten bis zum vierten dreizackigen, versehen die drei hintern gleich grossen mit schmalem Schmelzkragen und erhöhen die Querjoche nach innen kegelförmig; an den untern in der Grösse weniger ungleichen ist die diagonale Kante zwischen den Querjochen deutlich entwickelt und der letzte lange hat drei Querjoche. Der allein bekannte Unterkiefer von Lophiotherium (XLII, 4) unterscheidet sich durch die volle Entwicklung des dritten Querjoches am langen letzten Backzahne. Coryphodon mit 3. 1. 4 + 7 Zähnen im Oberkiefer entfernt sich weiter von dem Lophiodontentypus durch die kleineren Lückzähne mit zwei gleichsam in einander geschobenen halbmondförmigen Kegeln (bogigen Jochen) und durch den Mangel des Ansatzes am letzten untern Backzahn, dessen vorderes bogiges Querjoch zweizackig, das hintere dreizackig ist, wodurch eine Annäherung an Anthracotherium erzielt ist. Listriodon (XLII, 5, 6, 7) mit 3. 1. 4 + 3 in oberer und 3. 1. 3 + 3 in unterer Reihe besitzt breite tapirische Schneidezähne, hohe Eckzähne, dick einzackige vordere Lückzähne mit Basalwulst und Backzähne mit je zwei völlig getrennten dachigen Querjochen, am letzten einen starken hintern Kegelhöcker. Der nur in 4 dreiwurzligen obern Backzähnen bekannte Anchilophus (XLII, 8) richtet je zwei schiefe Querjoche gegen eine äussere Längswand und führt damit zu dem rhinocerotischen Typus hinüber, zugleich haben diese Zähne vorn und hinten eine starke gekerbte Basalwulst.

Der gleichfalls seit der ältern Tertiärzeit in grosser generischer Mannichfaltigkeit spielende Typus der Rhinoceroten ist in der gegenwärtigen Schöpfung wiederum nur durch die einzige Gattung Rhinoceros vertreten, deren Zahnsystem (2. 0. 4 + 3) durch die stets fehlenden Eckzähne, die auffällige Verschiedenheit der obern von den untern Backzähnen und noch die ganz abweichende Entwicklung und Bildung der Schneidezähne weit von dem tapirischen sich entfernt. Die Schneidezähne und zwar zwei jederseits oben wie unten sind in früher Jugend allgemein vorhanden, bleiben jedoch im Formenkreise des Rh. bicornis kleine stumpfe Stifte, welche nur im Milchgebiss entwickelt sind, dann ausfallen und ihre

Alveolen sich schliessen*); bei den Asiaten und deren vorweltlichen Verwandten dagegen werden sie ersetzt und sind bleibende, so jedoch, dass oben die beiden äussern, unten die beiden mittlen klein, stiftförmig bleiben und in höherem Alter sogar ausfallen, die beiden andern im Zwischen- und im Unterkiefer ansehnlich gross, scharf und spitz meisselförmig sind und schiefe Abnutzungsflächen erhalten. Die nach einer Lücke folgenden Backzähne beginnen mit einem kleinsten und stehen bis zum siebenten in geschlossener Reihe. Die obern vierseitig, nur der erste und letzte dreiseitig, mit einer innern und zweien äussern Wurzeln, bestehen aus einer äussern Schmelzwand und zweien schräg von innen und hinten nach vorn mit derselben verbundenen Querjochen, die Aussenwand lässt ihre Kanten mehr oder minder stark hervortreten und ebenso ihre Mitte als senkrechte Wulst und bekundet dadurch ihre Zusammensetzung aus drei verschmolzenen hohen Kegelhöckern, zu welchen als drittes ein kleiner Kegelhöcker in dem tiefen Thaleingange am Hinterrande des Zahnes kommt, also diese Zähne überhaupt als aus drei eigenthümlich modificirten Höckerpaaren gebildet zu betrachten sind. Durch Abnutzung erscheinen auf der ziemlich quadratischen Kaufläche zwei schief von innen nach vorn und aussen eindringende Querthäler, von welchen in vorgerücktem Alter zuerst das hintere, dann das vordere als Schmelzgrube vom Innenrande sich abschliesst, bei äusserster Abnutzung verschwinden auch diese Gruben. Die Arten bieten in der Entwicklung eines basalen Schmelzkragens, in der Breite und Richtung der eindringenden Thäler, in der Spaltung des vordern Thales ihre besondern Eigenthümlichkeiten. Rh. tichorhinus (XXXV, 10, 11, 12), Rh. bicornis u. a. spalten das vordere Thal oder lösen ganz individuell eine, sogar zwei Gruben vom innern Ende dieses Thales ab**). Andere und ganz besonders die Arten der Tertiärzeit (Rh. incisivus und Rh. Schleiermacheri ausgenommen) haben keine Spaltung des vordern Thales oder die von diesem abgeschiedene innere Grube. Bei Rh. (Aceratherium) incisivum (XLII, 9) sind die Backzähne merklich kürzer und der 2. bis 4. durch eine gefaltete basale Verdickung innen, vorn und hinten ausgezeichnet. Gervais' Cadurcotherium zeichnet sich durch eine sehr starke kammförmige Basalwulst an der hintern und innern Seite des letzten sehr grossen Backzahnes aus und die stark gefaltete Basalwulst an der Innenseite des letzten untern Backzahnes; überdies ist an den obern das Querthal sehr eng, an den untern die innern Buchten sehr seicht. Die sieben untern Backzähne (XLII, 11—13) setzen ihre Kauflächen aus je zwei hinter einander folgenden halbmondförmigen Flächen zusammen und wird ihre Krone gemeinlich als aus zwei solchen Prismen gebildet betrachtet. Der Krümmungsgrad dieser Flächen, die Dicke der Prismen, ihre Richtung gegen und ihre mehr oder minder innige Ver-

*) Vergl. meine bezüglichen Untersuchungen in Bronns Neuem Jahrb. f. Mineral. 1848. 29. Tf. 2; 1849. 76 und Brandt, Bullet. acad. Petersbourg 1848. VII. 305.

**) Ueber diese manichfachen individuellen Eigenthümlichkeiten vergl. meine Monographie des Rhinoceros im Jahresbericht des Naturwiss. Vereins in Halle 1851. III. 72. Tf. 3.

bindung mit einander bedingen die specifischen Eigenthümlichkeiten. Die Hohlseite der Prismen ist stets die innere, die Aussenseite (XXXV, 8) zeigt nur eine senkrechte Rinne als Gränze beider Prismen, das hintere Prisma legt sich verschmälert an das vordere an und fehlt ihm die starke volle Entwicklung der Vorderwand, welche bei dem ersten Prisma so stark wie das hintere Sichelhorn entwickelt ist; alle Zähne haben je eine vordere und eine hintere Wurzel. Der erste kleinste Zahn pflegt oben wie unten meist schon vor der vollen Entwicklung des letzten auszufallen, daher ausgewachsene Individuen nur sechs Backzähne in jeder Reihe besitzen. Die Reihenfolge der bleibenden Backzähne ist nach unsern Schädeln so, dass mit dem Hervortreten des 7. der 1. ausfällt, der 2. früher in Funktion tritt als der 6., der 3. später als der 6., der 4. gleichzeitig mit dem 7. seine Abnutzung beginnt. — Die Auffassung der Unterkieferzähne als aus halbmondförmigen Prismen zusammengesetzt ergiebt sich bei Betrachtung noch gar nicht abgeriebener und besonders des Milchgebisses als irrthümlich. Nach diesen (XLII, 14) besteht vielmehr jeder untere Backzahn aus je sechs paarig und etwas schief neben einander stehenden und bis zur Spitze mit einander verwachsenen pyramidalen Höckern, deren höchste Spitzen allein noch getrennt sind, aber schon bei der ersten Abnutzung verschwinden. An der Innenseite bleiben die drei Höcker bis nahe über die Kronenbasis deutlich getrennt und erkennbar, die drei äussern Höcker dagegen verschmelzen so innig mit einander, dass sie eine zusammenhängende Aussenwand darstellen, welche durch ihre Verbindung mit den innern Höckern die beiden halbmondförmigen Prismen construirt. — Alle Zähne bekleiden ihre Oberfläche mit einer ziemlich starken Cämentschicht, deren mikroskopische Zellen rundlich, eckig, gestreckt sind und $^1/_{2500}$ Zoll Durchmesser haben. Die in jeder Wurzel aufsteigende Pulpalhöhle spaltet sich in der Krone in so viele Aeste als diese Theile hat. Die Dentine ist gefässlos und sehr feinröhrig, die Röhrchen nur $^1/_{8000}$ Zoll dick und durch $^1/_{3000}$ Zoll weite Zwischenräume von einander getrennt, verlaufen bogig und gewellt, spalten sich und verhalten sich in der Nähe des Schmelzes eigenthümlich. Die Schmelzfasern messen $^1/_{4000}$ Zoll Dicke und haben ein gekörntes Aussehen.

Von den untergegangenen Gattungen des rhinocerotisch-tapirischen Formenkreises interessirt zunächst die südamerikanische Macrauchenia (XLII, 16, 17) wegen ihrer ächt rhinocerotischen Backzähne in geschlossener lückenloser Reihe mit den Vorderzähnen bei mehrfach eigenthümlicher Schädelbildung, auffälligen skeletlichen Beziehungen zu den Tylopoden und dreizehigen Füssen. Die drei Vorderzähne in jeder Kieferreihe ähneln überraschend denen des Pferdes, ihnen schliesst sich ein winzig kleiner Eckzahn an und dann die an Grösse zunehmenden vier vordern Backzähne, welchen drei hintere folgen. Die drei ersten Backzähne der oberen Reihe sind stark comprimirte Lückzähne mit äusserer Längswand und halb so langer innerer, der vierte und alle hintern sind quadratisch und zeigen bei starker Abnutzung auf der Kaufläche drei ungleiche Gruben

als Reste früherer von innen eindringender Thäler. Auch im Unterkiefer sind die beiden ersten kleine stark comprimirte Lückzähne, alle folgenden haben die Kauflächen der rhinocerotischen, deren drei innere Kegelhöcker und nur die senkrechte Rinne an der Aussenwand, welche die beiden sogenannten Sichelprismen trennt, ist hier tiefer und markirter. Flower's Homalodontotherium aus Patagonien stellt sich nach der Entwicklung des Zahnsystems in die engste Verwandtschaft der Macrauchenia. — Das annoch minder vollständig bekannte Titanotherium aus dem Nebraskaer Miocän mit 2. 1. 4 + 3 Zähnen in jeder Reihe schliesst sich enger an die typischen Paläotherien an. Die obern Backzähne nehmen vom ersten bis zum letzten bedeutend an Grösse zu, ihre Aussenseite zeigt eine tiefe mittle Bucht und stark vortretende vordere Kante, ihre Aussenwand ist sehr dick, das eindringende Thal ist sehr kurz und breit, mit ganz engem Eingange in der Mitte der Innenseite. Den starken Eckzahn trennt nur eine kleine Lücke vom ersten Backzahn, die ihm sich anschliessenden beiden Schneidezähne sind von denen der andern Seite durch eine breite Lücke geschieden. Die vier vordern Backzähne des Unterkiefers nehmen schnell an Grösse zu, der vierte und dicke hintere (XLII, 18) bestehen deutlich aus je zwei halbmondförmigen Prismen mit äusserer Basalwulst, der Eckzahn umgiebt seine undeutlich dreikantige Krone mit starker Basalwulst. Eine andere Gattung des Nebraskaer Miocän, Hyracodon (XLII, 10) ist im Schädelbau so ganz rhinocerotisch, dass sie zuerst als Rhinoceros nebrascensis beschrieben wurde, aber ihre obern und untern Backzähne gleichen ganz auffällig denen des lebenden Hyrax und abweichend von beiden Gattungen besitzt Hyracodon 3 Schneide- und 1 Eckzahn in jeder Reihe.

Die hauptsächlich im Eocän weit verbreiteten, also den Rhinoceroten und Tapiren vorausgegangenen Paläotherien von Pferde- bis Schweinsgrösse schwankend, schliessen sich in den Backzahnformen den ersten, in der Entwicklung der Schneide- und Eckzähne wie in der Schädelbildung den Tapiren ziemlich eng an. Ihr Gebiss besteht in jeder Reihe aus 3. 1. 4 + 3 Zähnen mit nur kurzer Lücke zwischen Eck- und erstem Backzahn. Die ächt meisselförmigen Schneidezähne erhalten durch Abnutzung platte Kauflächen. Die gestreckt, schief und schwach gekrümmten kegelförmigen Eckzähne überragen alle übrigen, ohne jedoch bei geschlossenen Kiefern aus dem Maule hervorzustehn, besitzen eine verdickte Basis, und die obern eine, die untern zwei senkrechte Kanten. Die Backzähne unterscheiden sich von den rhinocerotischen sogleich durch den basalen Kragen aussen und innen. Nur der erste in jeder Reihe ist klein und einfach, die übrigen zeigen dieselbe Zusammensetzung. Die obern (XLII, 19, 19a) haben nämlich eine starke Aussenwand mit sehr hervortretender vorderer, mittler und hinterer Kante, durch welche die drei in ihr vereinigten Höcker angedeutet sind und die Aussenfläche in zwei concave Felder getheilt wird. Gegen diese Aussenwand stossen wie bei Rhinoceros von innen her zwei schiefe Querjoche. Das von beiden be-

gränzte vordere Querthal endet stets einfach, meist aber mit scharfeckiger Erweiterung, ohne Spaltung, ohne Nebenthal oder seitlicher Grube. Das zweite vom Hinterrande eindringende Thal erscheint hier abweichend von Rhinoceros als Längsthal, anfangs in das Querthal einmündend, in Folge der Abnutzung von demselben sich abgränzend, dann als abgeschlossene Grube verkleinert und ganz verschwindend, wenn das Querthal zur Grube sich abschliesst. Dieses hintere Längsthal führt die Zähne zu dem Anoplotherien- und durch diesen zu dem Wiederkäuertypus hinüber. Nur der erste stark comprimirte Lückzahn ist dreiwurzlig, die folgenden quadratisch und vierwurzlig, der letzte nach hinten nur verschmälert, nicht dreiseitig. Die untern Backzähne (XLII, 20. 20a) unterscheiden sich in stark abgenutztem Zustande nur durch die Basalwulst von den rhinocerotischen. In jüngerem Alter kennzeichnet sie die tiefere Theilung des mittlen Höckerpaares, die gleiche Höhe beider halbmondförmigen Prismen und die weniger schiefe Stellung des vordern gegen das hintere. Der siebente Backzahn hat übrigens noch ein drittes merklich kleineres halbmondförmiges Prisma. Die Cämentbekleidung der Nashornzähne fehlt den typischen Paläotherien und werden die wenigen Arten mit stark cämentirten Backzähnen als besondere Gattung Plagiolophus davon getrennt. Bei diesen fehlt auch der kleinste Lückzahn im bleibenden Gebiss, das also nur aus 3 + 3 Backzähnen besteht, ihre Querjoche stehen schiefer und mehre untere tragen hinten ein kleines Höckerchen. Ganz ähnlich verhält sich Paloplotherium, dessen Backzähne allmählig bis zum letzten an Grösse zunehmen, erst vom dritten an die zusammengesetzte Bildung erhalten und von eben diesem an ein getheiltes vorderes Querjoch haben, in der untern Reihe der erste einfach kegelförmig ist, das zweite halbmondförmige Prisma der drei letzten erheblich verkleinert ist. Die mehr zu den Lophiodonten hinneigenden obern Backzähne sind unter Propalaeotherium geschieden worden.

Mit den dreizehigen Paläotherien stimmen die einhufigen also pferdefüssigen und nur miocänen Arten der Gattung Anchitherium (XLIII, 1. 2) in der Bildung ihres Zahnsystems überraschend überein. Sie haben gleichfalls 3. 1. 4 + 3 in jeder Reihe, alle ohne Cäment, der erste sehr klein, kegelförmig und zweiwurzlig, die sechs folgenden obern mit je vier Wurzeln, sehr wenig schiefen Querjochen, kleinem rhinocerotischen Höcker im hintern Thale, die untern Backzähne zweiwurzlig mit tiefer Höckertheilung vor der Abnutzung, der letzte mit nur kleinem hintern Kegel statt des dritten halbmondförmigen Prismas, der erste kleinste einwurzlig, alle unteren mit starkem und nicht (wie bei Plagiolophus und Paloplotherium) unterbrochenem inneren Schmelzkragen, der bis auf die Vorder- und Hinterseite fortsetzt. In der Form der Backzähne stimmen die europäischen Arten mit den nordamerikanischen völlig überein.

Der glirinische Klippdachs, Hyrax (XXXIV, 5), schliesst sich im Gebiss der Rhinocerotengruppe ganz an. Er besitzt in jeder 2. 0. 4 + 3, der äussere obere Schneidezahn fällt aber frühzeitig aus, so dass oben jederseits

nur einer vorhanden ist und zwar ein grosser, senkrechter, dreikantiger, spitz meisselförmiger, dessen Schmelzrinde wie bei Nagzähnen die hintere Seite nicht bekleidet. Die untern Schneidezähne stehen sehr geneigt und haben auf der Innenseite ihrer breiten Kronen je zwei tiefe ungleiche Rinnen, welche die Schneide in drei Zacken theilen. Die Backzähne nehmen bis zum vierten an Grösse zu und bestehen die obern (XLIII, 3) aus einer mehr als bei allen vorigen gefalteten äussern Schmelzwand und zweien fast geraden Querjochen mit gekerbter innerer Basalwulst, welche zugleich stärker auf die vordere und die hintere Seite fortsetzt. Die Innenecke der Querjoche hebt sich wie die vier Kanten der äussern Schmelzwand zackig empor und entstehen in Folge der Abnutzung keine ebenen Kauflächen, die doch alle vorigen erhalten. Die untern Backzähne (XLIII, 4) zeigen vor der Abnutzung die paarigen Höckerspitzen und bestehen nach Abschleifung derselben aus je zwei halbmondförmigen Prismen mit äusserer und sehr schwacher innerer Basalwulst. An der Aussenfläche sind beide Prismen durch eine tiefe senkrechte Rinne geschieden.

Während bei den Proboscideen die Zwischenkieferzähne zu ungeheuerlichen Stosszähnen sich entwickeln, bei den Tapiren und all ihren Verwandten Schneide- und Eckzähne in harmonischem Verhältniss zu den Backzahnreihen stehen, im Formenkreise der Rhinoceroten dann die Eckzähne und selbst die Schneidezähne verkümmern oder gänzlich fehlen, entwickelt Hippopotamus (XXXIV, 1) die Vorder- und Eckzähne gleichsam monströs, die Configuration des Schädels ganz auffällig beeinflussend und bildet in dieser abnormen Entwicklung eine eigene, im Zahnsystem fast unvermittelt stehende Gruppe. Das einzige lebende Flusspferd mit seinen nächsten vorweltlichen Verwandten besitzt in jeder Reihe $2.1.4+3$ Zähne. Die obern durch Lücken von einander getrennten Vorderzähne haben einen sehr kurz kegelförmigen Kronen- und viel längeren Alveolartheil mit offener Pulpalhöhle und starken Längsfurchen, der äussere um ein Dritttheil kürzer und mehr gekrümmt als der innere. Die untern Vorderzähne liegen fast horizontal und sind die beiden mittlen sehr beträchtlich grösser als der äussere jederseits. Von den gewaltigen Hauern sind die obern gleichfalls kürzer und weniger gekrümmt als die untern mehr comprimirten, beide im Querschnitt dreiseitig, mit Längsfalten oder Rippen, tiefer Rinne an der Hinterseite, breiter seichter Rinne an der Innenseite, beide nutzen ihre Spitzen schief gegen einander ab und auf diesen Schlifflächen ist die feine Elfenbeinstreifung und die nicht ganz umhüllende Schmelzrinde zu erkennen. Die Backzähne beider Reihen stimmen mit einander überein, nur sind die obern dicker. Der erste ist ein isolirter einfach kegelförmiger Lückzahn, der im Unterkiefer stets ausfällt, im Oberkiefer häufig bleibt, einwurzlig, an einem unserer Schädel ist jedoch der rechte obere zweiwurzlig und viel stärker als sein Gegner. Die drei folgenden tragen auf je zwei starken Wurzelästen eine comprimirte Krone, welche als tief gefurchte Pyramide aus einem starken basalen Schmelzkragen sich erhebt. Die senkrechten Einbuchtungen verleihen

der abgeriebenen Kaufläche eine vierlappige Form. Die hintern vierwurzligen Backzähne bestehen aus je zwei Paaren mit einander verschmolzener, vorn und hinten tief gefurchter Höcker, deren Kauflächen bei vorgeschrittener Abreibung vier dreiblättrige Zeichnungen darstellen, in hohem Alter aber gänzlich in eine zusammenfliessen, alle haben vorn und hinten eine starke Basalwulst, welche an den beiden letzten der untern Reihe als selbständiger also fünfter Kegelhöcker entwickelt ist. Das Milchgebiss besteht in jeder Reihe aus 2. 1. 3 Zähnen, und zwar die Vorderzähne klein, einfach kegelig, einander ziemlich gleich, die Eckzähne von denselben nicht verschieden, die drei Backzähne vom ersten einfachen bis zum dritten an Grösse und in Zusammensetzung der Krone zunehmend. Alle Zähne besitzen eine starke Schmelzrinde und gefässlose Dentine mit sechsseitigen $^1/_{4000}$ Zoll messenden, parallel geschichteten Zellen und feineren Dentineröhrchen. In den Hauern haben die Kalkröhrchen nur $^1/_{14000}$ Zoll Durchmesser und verlaufen stark wellig. Die Cämentrinde ist sehr dünn, nur in den tiefen Buchten der Backzähne dick.

Einige vorweltliche Arten schliessen in der Zahnbildung dem lebenden Flusspferde sich sehr eng an, wogegen in den Tertiärschichten der Siwalikhügel einige Arten mit je drei an Grösse nur sehr wenig verschiedenen Schneidezähnen in jeder Reihe vorkommen. Auf diese Verschiedenheit wird die Gattung Hippopotamus in zwei Subgenera, Tetraprotodon und Hexaprotodon gegliedert, bei letzterem sind die untern Hauer kürzer, der erste Lückzahn länger bleibend, die Backzahnformen jedoch nur in geringfügigen Formverhältnissen verschieden. Die Zähne des Cautley'schen Choerotherium sind so entschieden hippopotamische, dass ihre Beschreibung hier überflüssig sein würde.

In der Familie der Schweine, deren Zahnsystem dem hippopotamischen zunächst sich anschliesst, bewahren die Eckzähne noch den Charakter der Hauer, sind jedoch stets dünner und schlanker, lang und spiral gewunden bis kurz kegelförmig, die Schneidezähne haben normale Grösse und verkümmern bisweilen oder fallen aus, die vordern Backzähne pflegen einfach zu sein, die hintern bestehen aus Paaren meist stark gefurchter Höcker. Die Gattungen gehen im Zahnsystem weiter aus einander als in ihrer äussern Erscheinung. Ganz eigenthümlich verhält sich zunächst Phacochoerus (XLIII, 5) mit (1—0). 1. (4—3) Zähnen in der obern und (3—0). 1. 3 in der untern Reihe. Die obern Schneidezähne, wenn überhaupt vorhanden, sind bei dem Männchen grösser als bei dem Weibchen, kurz, dick, gegen einander gekrümmt und bei jungen Thieren dreizackig; im Unterkiefer sind die zwei kleineren seitlichen gegen den innern oder mittlen gekrümmt. Ph. aethiopicus hat im reifen Alter nie oben Schneidezähne und im Unterkiefer höchstens vier verkümmerte. Die langen starken obern Hauer krümmen sich nach aussen, oben und hinten und sind abgerundet vierkantig, die untern dünner und scharf dreikantig. Der erste obere Backzahn, dem dritten des gemeinen Schweins entsprechend, ist zweiwurzlig, oval, vierhöckerig, der zweite etwas grössere

abgerundet vierseitig, vierhöckerig, in Folge der Abnutzung mit Schmelzinseln auf der Kaufläche. Diesem folgt der erste ächte Mahlzahn, welcher vor jenen beiden fungirt, später gewöhnlich ausfällt, wie auch jene. Der zweite hat eine oblonge Kaufläche mit einer mittlen und vier diese umgebenden Schmelzinseln, welche durch Abreibung der Höcker entstanden. Der letzte mit 2 Zoll Länge und 8 Linien Breite übertrifft die übrigen zusammen an Grösse und zeigt auf seiner Kaufläche drei Reihen von je 6 bis 14 unregelmässigen Schmelzinseln, als die abgenutzten Enden von Dentinesäulen, jede mit Schmelzrinde und alle durch dickes Cäment zu dem einen Zahne verbunden. Von den untern Backzähnen ist der kleinste erste hinfällig, die beiden folgenden ähneln den entsprechenden obern, sind nur schmäler, ebenso der letzte grösste, dessen Schmelzinseln bei Ph. aethiopicus meist regelmässigere Formen bieten als bei Ph. Aeliani.

Der amerikanische Pekari, Dicotyles (XLIII, 6), in den obern Reihen mit 2. 1. 3 + 3, in den untern mit 3. 1. 3 + 3 Zähnen hat die kleinsten Hauer unter den lebenden Suinen, stark comprimirt dreikantige, die obern dünner als die untern und blos abwärts gerichtet. Von den obern Schneidezähnen sind die beiden mittlen gross und dick, aussen mit zwei senkrechten Rinnen, jeder äussere fast um die Hälfte kleiner, alle breit stumpfspitzig; die untern schmal, dicht gedrängt, lang, der äussere jederseits halb so lang als die mittlen, alle flach geneigt. Die Backzahnreihen sind völlig geschlossen, aber durch eine weite Lücke von den Hauern getrennt und ihre Zähne nehmen vom 1. bis zum 6. gleichmässig an Grösse zu. Der 1. kleinste Backzahn der untern Reihe besteht aus einem sehr zusammengedrückten schwach getheilten Hauptkegel und gefalteten hintern Ansatz, der 2. ist nur merklich dicker und länger, am 3. wird der hintere dreihöckerige Ansatz ebenso gross wie der vordere deutlich aus zwei verschmolzenen Kegelhöckern bestehende Theil. Der 4. oder erste ächte Backzahn setzt seine Krone aus vier Kegelhöckern mit einem kleinen hintern zusammen, ebenso der 5., während der letzte sich noch durch einen viertheiligen hintern Ansatz vergrössert. So im Unterkiefer, in den obern Reihen sind die Zahnkronen dicker, mehr quadratisch, der 1. kleinste dreiseitig und dreihöckerig, alle folgenden vierhöckerig, doch das hintere Höckerpaar mit kleinen Neben- und Zwischenhöckern, die beiden letzten auch mit vorderm Nebenhöcker und gekerbter Basalwulst, der letzte mit starkem getheilten hintern Ansatz bei D. labiatus, ein drittes Höckerpaar bei D. torquatus, dessen 6. unterer einen einfachen fünften Höcker hat. Die nord- und südamerikanischen diluvialen Arten bedürfen noch einer eingehenden Vergleichung ihres verwandtschaftlichen Verhältnisses.

Der Hirscheber, Porcus (XXXIV, 12), ziert sich mit schlanken, wie Hörner aus dem Maule hervorragenden Hauern, von welchen die obern aus scheidenartig nach oben gerichteten Alveolen ganz aufwärts gerichteten, comprimirten und abgerundeten, mit zunehmendem Alter spiralig nach hinten sich krümmen, die untern dreikantig mit hinterer concaver

Seite einen Halbkreis darstellen, dessen Durchmesser der Entfernung des Schneidezahnrandes vom Hinterende des letzten Backzahnes gleich kömmt. Zwei obere und drei untere Schneidezähne jederseits wie bei dem gemeinen Schwein. Die Backzahnreihen bestehen aus nur 2 + 3 Zähnen: in der obern Reihe der 1. dreiwurzlig mit comprimirtem Haupt- und kleinem Nebenkegel, der 2. wie die folgenden vierwurzlig mit zwei Höckern und vorderm und hintern Ansatz, der 3. und 4. mit je zwei Paaren stark gefurchter Höcker und der letzte noch mit gefurchtem hintern Höcker; in der untern Reihe alle Zähne schmäler, die beiden ersten zweiwurzlig, mit comprimirtem Hauptliöcker und hinterm Nebenhöcker, die beiden folgenden aus je zwei Paaren tief gefurchter Höcker bestehend und der letzte noch mit einem sehr grossen tief in Höcker getheilten hintern Ansatze. Dem einzigen lebenden Hirscheber schliessen sich als vorweltliche Arten die in den miocänen Süsswasserschichten bei Sansan vorkommenden Backzähne an, welche ohne genügenden Grund als eigene Gattung Choeromorus Lart (Hyaemoschus Pom) unterschieden worden sind.

Die Arten der weitest verbreiteten Gattung Sus (XXXIV, 4) besitzen normal in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 Zähne, welche Zahlen jedoch individuell schwanken. Die starken Hauer bleiben an Länge hinter denen von Porcus und Phacochoerus zurück, ragen jedoch bei geschlossenen Kiefern noch weit aus dem Maule hervor. Die obern sind unregelmässig dreikantig, oben und hinten platt, übrigens convex und gestreift, in kurzem Bogen aufwärts gekrümmt; die untern schlanker, schief dreikantig und stark gekrümmt. Doch bieten diese Hauer in Grösse und Form mancherlei artliche, geschlechtliche und individuelle Eigenthümlichkeiten. Von den obern Schneidezähnen steht der dritte oder hintere kleinste isolirt und nutzt seine comprimirt pyramidale Krone ab zu einer horizontalen ovalen Kaufläche; seine Stärke ändert individuell beträchtlich ab. Der zweite hat eine breite stark comprimirte Krone mit gekerbter Schneide vor der Abnutzung. Der erste oder innere grösste krümmt sich stark hakig gegen seinen Gegner, so dass beider Spitzen sich berühren, auch ihre Schneiden sind vor der Abnutzung gekerbt. Die sechs untern Schneidezähne bilden eine in der Richtung der Kinnsymphyse liegende Schaufel, ihre platte Unterseite ist seicht gefurcht, die Oberseite stark gefaltet; der äussere kürzer als die übrigen. Die Backzähne beider Kiefer stimmen in den Formen wesentlich überein, und sind die vier vordern einfacher als die hintern. Der erste kleinste einzackige pflegt durch eine wunderlich lange Lücke von den übrigen getrennt zu sein und wird absonderlicher Weise nicht gewechselt. Am 2. in der Grösse variabeln tritt ein hinterer Nebenzacken und an der Innenseite der obern höckerige Innenwülste hervor, am 3. bildet diese Innenwulst hinten bereits einen zackigen Höcker, während der 4. aus einem starken gefalteten äussern und einem etwas kleinern innern Höcker mit Nebenhöckern besteht. Die nun folgenden beiden ersten ächten Backzähne (XLIII, 7) setzen ihre Kronen aus je zwei Paaren zu Querjochen vereinigten und vielfach senkrecht gefalteten

Höckern mit vorderer und hinterer gekerbter Basalwulst zusammen. Die Querjoche sind etwas schief gegen die Längsachse des Kiefers gerichtet und zwischen beiden erhebt sich aussen ein kleiner Nebenhöcker. Der letzte Backzahn gleicht in seinem vordern Theile jenen beiden, nur ist er in allen Formelementen stärker entwickelt, hinter demselben stehen ein Dritttheil des ganzen Zahnes einnehmend noch drei oder mehre Höcker mit Nebenhöckern und Warzen, deren Anzahl und Stellung vielfach individuell abändert. Alle untern Backzähne sind schmäler, ihre Nebenhöcker, Warzen und Basalwülste z. Th. gar nicht, z. Th. viel weniger entwickelt, der letzte jedoch bedeutend länger als der entsprechende obere. Die Backzahnreihen stehen hier wie bei allen Suinen in parallelen oder nur schwach gebogenen Reihen. — Mit dem Hervorbrechen des ersten bleibenden oder ächten Backzahnes etwa im 6. Monat nach der Geburt hat das Schwein als Milchgebiss in jeder Reihe 3. 1. 4, von welchen aber wie erwähnt der erste Lückzahn nicht gewechselt wird; erst im 18. Monat ist das reife bleibende Gebiss vollkommen entwickelt. — Die Dentine ist dicht und gefässlos, ihre Kalkröhrchen messen $^1/_{8000}$ Zoll Dicke, verästeln sich aber gegen die veränderlich dicke Schmelzrinde hin ungemein vielfach und fein, auch die Schmelzfasern sind sehr fein, das Cäment der Wurzeläste dick.

Die tertiären und besonders miocänen Ablagerungen bergen eine grosse Manichfaltigkeit eigenthümlicher Typen der Suinenfamilie, die sich mehr oder minder eng an die eben beschriebenen vier heutigen Gattungen anschliessen, während diese selbst nur durch Sus und zwar ohne Unterbrechung seit der miocänen Epoche vertreten sind. Hyracotherium zunächst zwar in der Schädelbildung Sus mit Hyrax vermittelnd reiht sich in der Zahnbildung entschieden an Dicotyles an, wenigstens in der bis jetzt allein bekannten obern Backzahnreihe (XLIII, 8). Der Eckzahn gleicht in Stärke und Richtung ganz dem von Dicotyles, der 1. Backzahn steht in der Mitte der weiten Lücke zwischen Eck- und 2. Backzahn und hat auch dieser noch eine einfache comprimirte Kegelkrone, der 3. und 4. schon viel grösser, tragen je zwei äussere und einen innern Haupthöcker und zwischen beiden je zwei kleinere, die drei folgenden oder ächten Backzähne bestehen aus je zwei etwas schiefen Querjochen, deren jedes dreizackig ist, der mittle Zacken etwas vorgerückt, wie bei Dicotyles, wo derselbe jedoch noch viel niedriger ist. Alle Kronen besitzen die basale Schmelzwulst, aber weichen noch durch grössere Breite und der letzte durch den gänzlichen Mangel des hintern Ansatzes von Dicotyles ab. Das Thier hatte übrigens nur Hasengrösse. — Die weiter verbreitete und artenreiche Gattung Choeropotamus mit 3. 1. 4 + 3 Zähnen hat gewöhnliche Eckzähne, in der obern Reihe einen isolirten zweiwurzligen, comprimirt kegelzackigen 1. Lückzahn, der 2. ist dicker und stumpfer, der 3. und 4. noch grösser und mit innen stark erweiterter Basis. Die ächten Backzähne sind vierseitig, breiter als lang, ihr vorderes Querjoch drei-, das hintere zweihöckerig, alle mit basalem Schmelzkragen

und mit kleinem Nebenhöcker zwischen den Querjochen. In dem durch seinen carnivorischen Kronfortsatz ausgezeichneten Unterkiefer fehlt der 1. kleinste Lückzahn gewöhnlich, die beiden an Grösse zunehmenden folgenden zweiwurzligen haben nur je einen Hauptzacken, der am 4. getheilt erscheint. Der 1. und 2. ächte Backzahn gestreckt viereckig, zweijochig, jedes Joch zweihöckerig mit wenigen kleinen Nebenhöckern, der letzte mit drittem zweihöckerigen Joche und Ansatzhöcker, alle mit gekerbter Basalwulst. — Die amerikanische diluviale Gattung Platygonus, deren Ueberreste theils an Dicotyles theils an die eigenen Genera Hyops, Protochoerus und Euchoerus vertheilt worden sind, stellt sich dem lebenden Dicotyles sehr nah, nur sind die Haupthöcker seiner hintern Backzähne mehr entwickelt, deren Kronen länger, an den Seiten minder gefurcht, in gewisser Hinsicht an die Hirschzähne erinnernd; die drei Lückzähne der obern Reihe bestehen nur aus je einem Paar ungleicher Höcker mit vorn und hinten stark entwickelter Basalwulst, ganz ähnlich verhalten sich die untern; die obern Eckzähne sind kurz, zusammengedrückt, spitz, wenig gekrümmt, dreikantig, aussen gewölbt und fein liniirt. — Die in Europa und Nordamerika nur miocän auftretende Gattung Elotherium, auch als Entelodon, Arctodon und Archaeotherium beschrieben, besitzt in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 Zähne. Von den langen abgerundet dreikantigen Schneidezähnen haben die obern durch Lücken von einander getrennten einen innern Schmelzkragen, die untern bilden mit dem Eckzahn eine geschlossene Reihe. Die in beiden Kiefern einander fast gleichen Eckzähne ähneln viel mehr denen des Bären als denen irgend eines Pachydermen, haben auch die hintere schneidende Leiste. Auch die drei ersten isolirt stehenden zweiwurzligen Lückzähne gleichen in ihren comprimirt kegelförmigen Kronen ohne Nebenhöcker entschiedener den carnivorischen als den pachydermischen, der vierte erst besitzt einen starken Innenhöcker und ausgebildete Basalwulst. Bei diesem ausgeprägten Raubthiercharakter des grössern vorderen Theiles des Gebisses fällt die mit dem Schädelbau in vollstem Einklang stehende suinische Bildung der drei ächten Backzähne auf. Dieselben bestehen nämlich aus je zwei breiten niedern Querjochen, die der obern rundlich vierseitigen (XLIII, 9) aus je drei dicken stumpfen Zacken, von welchen der innere des hintern Joches mehr dem alle obern Zähne umgürtenden Basalwulste angehört, am 7. ist das hintere Querjoch abweichend von den Schweinen verkleinert; an den untern Backzähnen (XLIII, 10) sind die Querjoche deutlicher, jedes aus nur einem äussern starken und inneren kleinern Höcker gebildet und aus noch einem kleinen hintern Höckerchen; die schnell vorschreitende Abnutzung erzeugt auf jedem Joche eine unvollkommene Kleeblattfläche, nicht zwei wie beim Flusspferde. — Als Perchoerus beschreibt Leidy einzelne sehr dicotylesähnliche Backzähne (XLIII, 11) aus dem Miocän der Mauvaises Terres, die vier wenig gefurchten fast gleichen Kegelhöcker sind von einer starken Basalwulst umgeben und durch gekerbte Leisten verbunden. Die als Leptochoerus (XLIII, 12) von derselben Lagerstätte aufgeführten kleinen

Backzähne sind quer, innen abgerundet, haben eine starke Basalwulst, zwei paarige Kegelhöcker und einen fünften aus der innern Basalwulst sich erhebenden. Weiter entfernen sich die gleichfalls miocänen zur Gattung Nanohyus erhobenen drei Backzähne aus den Mauvaises Terres, denn sie bestehen aus je vier tief getheilten kantigen Höckern.

Einen eigenthümlichen, an Dicotyles sich anreihenden Typus stellt die miocäne europäische Gattung Palaeochoerus (XLIII, 13, 14) dar, eigenthümlich gleich dadurch, dass sämmtliche Zähne, 3. 1. 4 + 3, in geschlossenen lückenlosen Reihen stehen. Der 1. obere Schneidezahn grösser als die beiden andern, die wenig entwickelten Eckzähne im Querschnitt fast elliptisch, die unmittelbar folgenden Lückzähne nehmen an Grösse zu, die drei ersten aus je einem dicken Zacken und einem hohen Talon bestehend, der 4. dreiwurzlig und mit noch einem innern gebuchteten Zacken; die drei hintern Backzähne vierwurzlig, mit vier Kegelhöckern und einem Nebenhöcker in jedem der beiden Hauptpaare, ähnlich Dicotyles, und mit Basalwulst. Die untern Schneidezähne liegend, der 1. der grösste, der 1. Lückzahn einwurzlig, die beiden folgenden zweiwurzlig, mit comprimirtem Kegelzacken, der 4. dreihöckerig mit grossem hintern Ansatz, die drei hintern Backzähne mit zweihöckerigen Querjochen, der letzte noch mit einem dreitheiligen Ansatze. Den Höckern aller Zähne fehlen die Furchen, Falten und Warzenhöcker der lebenden Suinengattungen.

Der Hirscheber hatte in frühern Schöpfungsepochen keinen entschiedenen Vertreter, nur eine mit Sus und Dicotyles vermittelnde wiederum tertiäre Gattung, Hyotherium, schliesst sich in der Form der hintern Backzähne ihm an. Das Hyotherium besitzt in jeder Reihe 3. 1. 3 + 3 und zwar entsprechen die Schneidezähne wesentlich denen des gemeinen Schweines, die kleinen Eckzähne mehr Dicotyles, der obere ist kurz kegelförmig, zweischneidig, der untere länger, gekrümmt und zusammengedrückt. Von den obern Lückzähnen tragen die beiden ersten auf zwei Wurzeln einen zusammengedrückten Hauptzacken mit schwachem vordern und starkem hintern Basalhöcker und innerer Basalwulst; der dritte auf drei Wurzeln zwei äussere und einen innern Hauptzacken, vorn und hinten eine starke gekerbte Basalwulst. Die hintern Backzähne, abgerundet quadratisch, nehmen an Grösse zu und haben zwei äussere höhere und spitzere und je zwei innere Höcker und einige kleine Nebenhöcker, sowie eine vordere und hintere gekerbte Basalwulst. Im Unterkiefer sind alle Lückzähne zweiwurzlig, der erste mit einfachern Kronenzacken, die beiden andern mit grossem spitzen Haupt- und sehr ungleichen vordern und hintern Nebenzacken. Die hintern Backzähne bestehen aus je zwei zweizackigen Querjochen vorn mit starkem, hinten mit schwachem gekerbten Kragen, der letzte mit grossem hintern Ansatz wie beim Hirscheber, alle Zacken an den Innenseiten gefurcht, die äussern stärker als die innern. So tritt nur in den hintern oder ächten Backzähnen die unverkennbare

Verwandtschaft mit Porcus hervor, die scharfzackigen Lückzähne weisen mehr auf Ferae als auf Suinae.

Dem schon in frühern Schöpfungsepochen artenreich vertretenen Typus der eigentlichen Schweine reihen sich noch einige mehr oder minder bekannte vorweltliche Gattungen an und zwar zunächst sehr eng Hippohyus (XLIII, 15) aus den Tertiärschichten der Siwalikhügel am Himalaya. Die lückenlosen Zahnreihen haben die Formel 3. 1. 4 + 3 und sind die obern Schneidezähne sehr breit, die Eckzähne nach den Alveolen klein, der 1. Lückzahn sehr klein und einwurzlig, der 2. zweiwurzlig und zusammengedrückt, der 3. dreieckig mit einem vordern kleinen gekerbten Querjoch und einem hintern zweihöckerigen, der 4. vierseitig und vielhöckerig. Die hintern Backzähne plötzlich viel grösser mit paarig geordneten aber viel tiefer als bei Sus gefurchten, fast getheilten Höckern, welche abgenutzt unregelmässig lappige Kauflächen bilden, der letzte ist gestreckt dreieckig durch den hintern ungetheilten Ansatz. — Fraglicher Verwandtschaft ist der fragmentäre Unterkiefer, auf welchen Gervais die Gattung Heterohyus begründete, mit gewaltigem Hauer, dessen Wurzelende unter dem letzten Backzahne liegt, mit schief vierhöckerigen hintern Backzähnen. Calydonius beruht nur auf einzelnen Hauern mit streifig rauhem Schmelzbande, Siderotherium gar nur auf einem halben obern Backzahn mit zwei gegen einander geneigten Höckern und hinterem Ansatz, Potamohippus auf ähnlichen Fragmenten.

Gleichzeitig mit den tapirischen Lophiodonten und den eigenthümlich rhinocerotischen Paläotherien lebten die Anthracotherien, eine ganze Gruppe eigenthümlicher Pachydermen, welche zwar unverkennbare Verwandtschaft mit den Suinen haben, aber im Zahnsystem doch schon bestimmte Beziehungen zu den Wiederkäuern bekunden. Die Gattung Hyopotamus (XLIII, 16) besitzt in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 Zähne mit langer Lücke zwischen den Eck- und der Backzahnreihe, in welcher der erste Lückzahn isolirt steht. Die starken Schneidezähne haben aussen convexe und platte, innen flach vertiefte riefige schaufelförmige Kronen, zunächst ähnlich denen von Sus, wie auch die Eckzähne. In den obern Reihen ist der 3. Lückzahn sehr gestreckt, nach hinten verbreitert, vorn mit starkem Ansatz, dann folgt das erste Höckerpaar und diesem ein zweihöckeriges Querjoch. Die folgenden an Grösse zunehmend, sonst mit gleichen breitern als langen Kronen, deren Basalwulst vorn stärker als hinten ist und innen fehlt, jede aus je zwei starken Höckerpaaren gebildet: die äussern Höcker aussen tief concav und in eine mittlere starke Kante zusammentreffend, zwei halbmondförmige Kauflächen bildend, die innern Höcker ganz ähnlich gebuchtet. In den untern Reihen nehmen die Lückzähne vom ersten einwurzligen an an Grösse und Zusammensetzung zu, so dass schon der dritte dreiseitig ist, eine stark entwickelte Basalwulst und einen vordern Nebenzacken hat, der 4. bereits querjochig mit zackig erhöhter innerer Basalwulst erscheint. Die drei hintern Backzähne nehmen abermals an Grösse zu, bestehen aus hochzackigen Querjochen,

aussen nur zwischen diesen mit Basalwulst, der letzte mit einem fünften hintern Zacken. Die unter Ancodus vereinigten Hyopotamenarten randen den vordern innern Zacken der obern Mahlzähne tief aus und kanten den 4. untern Lückzahn nicht, so H. bovinus und H. vectianus, die unter Botriodon davon getrennten randen jenen Hauptzacken nur schwach aus, aber kanten und falten den 4. untern Lückzahn an der Innenseite. — Die typische Gattung Anthracotherium (Cyclognathus) (XLIII, 17), von deren Arten einige zu Hyopotamus verwiesen worden sind, stimmt nicht blos in der Zahnformel, sondern auch in den wesentlichen Bildungsverhältnissen der Zähne selbst mit voriger überein. Die obern Schneidezähne stehen wieder seitwärts, die untern sind liegend und spatelförmig. Der untere Eckzahn ist stärker als dort, gekrümmt kegelförmig und im Querschnitt oval. Die Lücke mit dem kleinen 1. Lückzahn hat nur die Länge dieses selbst; auch der 2. ist noch ein einfacher einwurzliger, aber oben schon zweiwurzlig und dreiseitig. Die beiden folgenden der obern Reihe bauen ihre breitern als langen Kronen aus je zwei Winkelzacken auf, die entsprechenden untern sind zusammengedrückt dreieckig, aussen bogig, innen gerade und länger als breit. Die obern Mahlzähne weichen von den hyopotamischen nur wenig ab, haben etwas schief vierseitige Kronen, durch die geringere Grösse des mittlen Zackens der dreizackigen Joche, durch einen kleinen Nebenhöcker am hintern Joch und durch die starke Kerbung der vordern und innern Basalwulst. Die untern Mahlzähne haben nur eine schwache Basalwulst zwischen und vor den Jochen. Nur im Zahnsystem ächt anthracotherisch, schon im Unterkiefer auffallend hippopotamisch, im Schädel und übrigen Skeletbau mit noch andern verwandtschaftlichen Beziehungen erscheint Merycopotamus (XLIII, 18) in den Tertiärschichten der Siwalikhügel. Die drei Vorderzähne jeder Reihe ähneln in Form und Stellung denen des Flusspferdes, auch die stark gekrümmten kantigen, nur minder gewaltigen Hauer, dagegen schliessen sich die Backzähne denen der Anthracotherien eng an. Ihre geschlossenen Reihen sind durch eine kurze Lücke von den Hauern getrennt. Die vier zweiwurzligen Lückzähne nehmen allmählig an Grösse zu, die obern breiter als die untern, der vierte dem halben ächten Mahlzahne gleich. Auch die Mahlzähne nehmen wieder an Grösse zu. Die obern bestehen aus je zwei durch ein tiefes Thal getrennten Querjochen, deren jedes vor weit vorgeschrittener Abnutzung aus je zwei halbmondförmigen Pyramiden gebildet ist, die Pyramiden von vorn nach hinten kürzer, von innen nach aussen breiter als die anthracotherischen, daher die sichelförmigen Kauflächen viel stärker gekrümmt erscheinen. Die innere Kronenhälfte trägt eine starke gekerbte Basalwulst und die Oberfläche des Schmelzes ist stark gerunzelt. Die viel schmälern, nur zweiwurzligen Mahlzähne des Unterkiefers gleichen auf den ersten Blick denen der Wiederkäuer, auch hat der letzte eine hintere fünfte Pyramide. — Die allein bekannten Unterkieferzähne von Synaphodus aus dem Obereocän des Puy de Dome sind stumpfer als die des Anthracotherium, die

Lückzähne zusammengedrückt, der 1. ein-, die folgenden zweiwurzlig, der 4. dicker, dreiseitig und zweihöckerig mit Ansatz, der dann folgende 1. und 2. Mahlzahn mit zwei zweihöckerigen Querhügeln, der innere Höcker sehr hoch, der 7. schmäler, länger noch mit einem dritten kaum getheilten Hügel. Nicht besser bekannt ist Choeromeryx aus Bengalen, dessen vierter Backzahn dreijochig, jedes Joch aus einem Paar halbmondförmiger Kegel gebildet, der fünfte aus zwei Paar scharfen halbmondförmigen Kegeln zusammengesetzt ist. — Rhagatherium aus den eocänen Bohnerzlagern am Jura besitzt oben 7, unten nur 6 Backzähne, 3 obere fast senkrechte und 2 untere Schneidezähne. Die isolirt stehenden langen und gekrümmten Eckzähne sind stumpf zweischneidig, die Lückzähne klein, zusammengedrückt, zweiwurzlig, der 4. obere breit, aus zwei äussern und einer innern halbmondförmigen Pyramide gebildet, unten der erste mit zwei stumpfen, der 2. mit zwei starken Nebenzacken, der 3. am mittlen und hintern Zacken mit Nebenzacken. Die Mahlzähne gleichen denen der Anthracotherien, die äussere concave Seite der Halbmonde mit convexer Mitte, an den untern ist der äussere hintere halbmondförmige Höcker mit dem inneren vordern durch eine Kante verbunden, der letzte mit sehr starkem hintern zweizackigen Ansatz.

Die Zahnformen der tertiären Gattungen entfernen sich noch mehr als die bisher aufgeführten vom Pachydermen- und ganz besonders dem Suinentypus, um sich immer entschiedener den Wiederkäuern anzuschliessen. Leider sind auch diese meist wiederum nur in Fragmenten bekannt, und in so spärlichen, dass eine weitergehende Vergleichung zur Ermittlung der für die systematische Stellung massgebenden verwandtschaftlichen Beziehungen zur Zeit noch nicht möglich ist. So beruht Acotherulum auf Bruchstücken vom Ober- und Unterkiefer aus den Ligniten von Apt: zwei hintere obere Mahlzähne, lebhaft an die dichobunischen erinnernd, quadratisch, mit je zwei Paaren jochig verbundener stark kantiger Zacken und innerer und äusserer Basalwulst, davor ein länglich dreiseitiger in seiner vordern Hälfte nur einzackiger und vor ihm ein ebensolcher kleinerer; ein vorderer unterer Backzahn comprimirt zweizackig, der ihm folgende mit drei Höckerpaaren. All diese Zacken und Höcker geben abgenutzt sichelförmige Kauflächen. — Vollständiger bekannt ist Dichodon (XLIV, 1, 2, 3) aus dem Obereocän in Hampshire und der Insel Wight, mit 3. 1. 4 + 3 Zähnen in jeder Reihe, alle ungemein scharf und spitzig, ohne Lücken an einander gereiht. In den obern Reihen nehmen die Schneidezähne vorn 1. bis 3. an Länge zu, sind aussen gewölbt, innen concav und mit Basalwulst; der Eckzahn mit sehr niedriger langer, in der Vorderhälfte spitzer, hinten schneidiger Krone, ganz absonderlich wie aus zwei verschmolzenen Schneidezähnen gebildet; Lückzahn 1. und 2. ähnlich schneidig, auch 3. und 4. sehr lang, vorn schmal, mit zwei vordern einzackigen Lappen und einem Paar halbmondförmiger Zacken, mit innerer und äusserer Basalwulst; die Mahlzähne quadratisch mit je zwei durch ein tiefes Querthal getrennten Paaren sehr ausgebildeter halbmondförmiger

Zacken, der innere den äussern weit umfassend, und am innern Eingange des Thales mit einem kleinen Höcker, an der Aussenseite mit einer Reihe von fünf kleinen Zacken. Im Unterkiefer haben die schief aufgerichteten Schneidezähne scharfe, aussen convexe, innen mit zwei Vertiefungen versehene Kronen; der Eckzahn nur niedriger als der obere; Lückzahn 1. bis 3. zweiwurzlig, der 1. mit sehr langer, comprimirter, in der Mitte spitziger Krone, der 2. dickere dreimal so lang wie hoch, schneidend dreispitzig, der 3. noch länger und dicker, mit zwei comprimirten schneidenden vordern Zacken und einem dritten zweitheiligen, der 4. sechszackig mit halbmondförmigen Zacken; die Mahlzähne den obern ähnlich, nur mehr zusammengedrückt, zweiwurzlig, die concave Seite der Halbmonde nach innen gerichtet und hier mit sechs kleinen Zäckchen. Kurz bezeichnet wäre dies Dichodongebiss suinisch mit der ruminantischen Sichelform der Zacken und insectivorischer Ausbildung derselben. — Die zahlreichen, kaum kaninchengrossen miocänen Arten der im Fussbau ächt pachydermischen, im Schädelbau aber Moschus gleichenden Gattung Caenotherium (Microtherium) (XLIV, 4) besitzt ebenfalls die Zahnformel 3. 1. 4 + 3 ohne Lücken. Die obern Schneidezähne zangenartig und der dritte am kleinsten; die untern dagegen fast wagerecht und schaufelartig; die Eckzähne schneidezahnähnlich, der obere lanzetlich und etwas vorstehend, der untere wenig zurückgekrümmt. In den obern Reihen die beiden ersten Lückzähne zweiwurzlig und schneidend, der 3. dreiwurzlig, hinten verbreitert, mit innerem Ansatz, der 4. dreiseitig mit einfachem Zacken, den ein innerer Ansatz halbmondförmig umfasst. Von den untern Lückzähnen ist der erste einwurzlig und wie die beiden folgenden schneidend, aber der 3. schon durch einen innern Ansatz verdickt, der 4. fast quadratisch und zweijochig. Die Mahlzähne nehmen bis zum letzten an Grösse zu, bestehen aus je zwei Paaren halbmondförmiger Kegel, von welchen der eingeschlossene der kleinere ist, der innere in Folge der Abnutzung wie doppelt erscheint; die obern fast quadratisch, die untern länger mit mehr gebogenen Sichelhöckern und der letzte mit einem dritten Paar. — Die wegen Verschmelzung des Cuboideum und Scaphoideum von Caenotherium als Hyaegulus abgetrennten Arten unterscheiden ihre untern Mahlzähne nur durch tiefere Theilung der innern hintern Kegelspitzen.

Die artenreiche Gruppe der typischen Anoplotherien der eocänen Epoche, alle Zweihufer, aber mit pachydermisch getrennten Mittelhand- und Mittelfussknochen, gleicht den vorigen Gattungen durch die geschlossenen Zahnreihen mit der Formel 3. 1. 4 + 3: die Schneidezähne durch ihre langen, keilförmigen Wurzeln und breiten einfachen oder zweilappigen Kronen wiederkäuerähnlich, die Eckzähne nur dicker, die Lückzähne einfach mit zunehmender Grösse, die obern Mahlzähne dadurch rhinocerotisch, dass ihre beiden äussern Höcker zu einer Wand sich verbinden und die beiden innern sich schräg gegen dieselbe wenden, die untern durch starke Buchtung oder halbmondförmige Krümmung ihrer Kegelhöcker. Anfangs unter Anoplotherium zusammengefasst nöthigte die vervollständigte Kennt-

niss ihres Baues diese Gattung aufzulösen. Anoplotherium (XLIV, 5, 6) im gegenwärtigen beschränkten Sinne begreift die Arten mit den meist rhinocerotischen Mahlzähnen und mit ein und zwei Afterklauen neben den paarigen Zehen. Die drei Schneidezähne sind schneidig, keilförmig spitz oder schwach zweilappig, die Eckzähne nur länger und dicker, im übrigen jenen gleich, auch nicht höher hervorragend. Die Lückzähne zwei- und dreiwurzlig nehmen an Grösse und Zusammensetzung zu, haben innen einen starken Basalwulst, der sich an den obern allmählig zu den beiden innern Höckern der Mahlzähne entwickelt. Diese gleichen im wesentlichen denen von Rhinoceros und Paläotherium, aber ihre beiden innern Kegel oder Joche sind stärker gekrümmt, und das vordere setzt innen einen eigenen starken Kegel ab, der erst bei später Abnutzung verschwindet, übrigens auch als mittler innerer Höcker betrachtet werden kann. Die untern Backzähne bestehen rhinocerotisch aus zwei, der letzte aus drei einfachen hinter einander liegenden und verwachsenen halbmondförmigen Prismen, aber ihre Aussenfläche ist nächst der Basis convex und auf jedem Halbmonde steigt eine gerundete Leiste empor und endet vor der Abnutzung als Kegelspitze, auch die Ecken der halbmondförmigen Prismen stehen als Spitzen empor, so dass jeder Zahn drei Spitzen auf dem vordern und zwei auf dem hintern Prisma hat. An den untern Lückzähnen werden die Halbmonde flacher, die Kronen schmäler, schneidiger, bis der erste dem Eckzahn ähnlich ist. — Dichobune (XLIV, 7, 8) unterscheidet sich sogleich durch die doppelt paarigen halbmondförmigen Prismen der untern Mahlzähne und durch nur drei Lückzähne. Von den obern Schneidezähnen ist der 1. breit zangenförmig, die andern seitlich und schmal, von den untern der 1. schaufelartig, der 3. kantig und spitz; der obere Eckzahn ziemlich lang und schmal lanzetlich, der untere nur stärker und senkrechter als der vor ihm stehende Eckzahn. Von den obern Lückzähnen haben die beiden ersten niedrige, comprimirte schneidige sehr lange Kronen, der dritte eine noch längere aber hinten durch einen innern Ansatz verbreitert. Die obern Mahlzähne bestehen aus zwei, der dritte aus drei Paar mehr V als halbmondförmiger Höcker mit einem Zwischenhöcker; die untern aus zwei und drei tief in Halbmondkegel getheilten Querjochen. — Xiphodon (XLIV, 9, 10) mit der Zahnformel des Anoplotherium besitzt zusammengedrückte schneidende Vorderzähne, obere zangen-, untere schaufelförmig, der dritte dreilappig. Die Eckzähne sind stark zusammengedrückt, schneidend, gefurcht; die Lückzähne wieder mit niedrigen, sehr langen, schneidend zackigen Kronen und zweiwurzlig, der 4. aber schon so dick wie lang, oben einem halben Mahlzahne gleichend, unten dem 3. obern ähnlich. Die hintern Backzähne nehmen an Grösse zu: die obern quadratisch, aussen hinten etwas erweitert, aus je zwei halbmondförmigen Prismen bestehend, die untern gestreckter, mit ebensolchen Prismen, nur der dritte noch mit einem hintern fünften. — Sehr fraglicher Stellung ist das nur in einem Unterkiefer aus dem Pariser Gypse bekannte Aphelotherium mit der Zahnformel des Anoplotherium,

aber die Höcker der Mahlzähne sind zu schiefen Querjochen verbunden und daher mehr tapirisch als ruminantisch. — Chalicotherium nur in miocänen Schichten vorkommend und mit nur drei Lückzähnen in jeder Reihe ähnelt in den obern Mahlzähnen sehr den eigentlichen Anoplotherien, doch steigt deren äussere Wand stark gegen innen an, wodurch ihre Kanten stark hervortreten, das innere Querjoch ist niedrig und von ihm ist am Eingange in das Querthal ein starker Kegelhöcker getrennt, auch vom hintern Querjoch ist ein Höcker geschieden. Die untern Mahlzähne gleichen denen des Anoplotherium. Der comprimirte kurze Eckzahn ist durch eine Lücke von den Backzähnen getrennt. Die dazu gezogenen Schneidezähne mit innern Höckern sind unsicher. — Adapis im Pariser Gyps und bei Apt, oben mit 3. 1. 3 + 3, unten mit 2. 1. 3 + 3 Zähnen wird bald zu den Anoplotherien, bald in die Verwandtschaft des Choeropotamus verwiesen, letztes mit mehr Grund als erstes. Die Schneidezähne sind langwurzlig, die unteren liegend, oben der 2. kurz, dick und kegelförmig; auch die Eckzähne kurz und dick, kaum gebogen, der untere dreikantig; der 1. obere Lückzahn stark kegelförmig, der 2. niedrig, breit, dreiseitig pyramidal, der 3. vierseitig. Die vierseitigen obern Mahlzähne mit je vier niedern ungleichen, schief gestellten, gejochten Höckern, von den untern der letzte mit drei fast gleichen Querjochen.

Durch die letzt charakterisirten Anoplotherien geht das Zahnsystem der Pachydermen in das der eigentlichen Wiederkäuer über, welche in der gegenwärtigen Schöpfung eine scharf umgränzte Gruppe darstellen, ganz besonders ausser in andern Organisationsverhältnissen auch in der Entwicklung ihres Gebisses. Gleich das Zahlenverhältniss zeichnet sie aus: keine obern Schneidezähne, mit Ausnahme der Tylopoden, dagegen 4 untere jederseits, häufiges Fehlen der Eckzähne, drei vordere und ebenso viele hintere Backzähne je aus zwei Paaren halbmondförmiger Prismen gebildet. Unter den lebenden weichen eben nur die Tylopoden durch die geringere Zahl der Backzähne, durch gut entwickelte Eckzähne, einen obern und nur drei untere Schneidezähne vom allgemeinen Typus ab, während in der Tertiärzeit Gattungen existirten mit vollständigen und geschlossenen Zahnreihen, denen der Anoplotherien und Anthracotherien entsprechend, doch auch mit abweichenden Zahlen oben und unten. Ohne Kenntniss des Schädels und übrigen Knochenbaues blos nach dem Gebisse die Verwandtschaft bemessen, würde man diese vorweltlichen Typen mit jenen in eine einheitliche Gruppe vereinigen müssen. Die untern Vorderzähne meist vom 1. zum 4. an Grösse etwas abnehmend, selten der äussere der grösste, haben breit schaufelförmige schneidend scharfe Kronen und rundliche oder etwas gedrückte Wurzeln. Die Eckzähne den gehörnten Wiederkäuern stets fehlend, bei den geweihten häufig nur im Oberkiefer, bei den Tylopoden und deren vorweltlichen Verwandten in beiden Kiefern entwickelt, durchlaufen alle Stufen von der verkümmerten rudimentären Form durch die starke runde Kegelgestalt bis zu kantigen Hauern. Hinter diesen folgt bei allen lebenden Gattungen stets eine lange Lücke, welche

mehren vorweltlichen dagegen fehlt. Die Backzähne stimmen in ihrer Zusammensetzung in beiden Kiefern überein, sie beginnen als einfach comprimirte Lückzähne, an denen sich innen ein zweites halbmondförmiges Prisma dem äussern entsprechend herausbildet, der dritte oder vierte und alle folgenden bestehen aus je zwei halbmondförmigen, vor der Abnutzung spitzzackigen Prismen, bei den obern breitern und stets vierwurzligen die convexe Seite der Halbmonde nach innen, bei den untern schmälern stets zweiwurzligen nach aussen gerichtet, die hinter einander folgenden Prismen desselben Zahnes sind nur mit den sich berührenden Kanten mit einander verschmolzen. Die generischen und specifischen Unterschiede liegen in der relativen Dicke, Krümmung und Breite der Prismen, in der Form und Grösse der Grube zwischen dem innern und äussern Prisma, in der Entwicklung der Kanten an der innern und äussern Seite, dem Auftreten eines kleinen Kegelhöckers bis hohen Schmelzcylinders einseitig zwischen beiden Prismenpaaren und der Entwicklung eines fünften Prismas am letzten Backzahne. Die Kronen der Backzähne setzen tief in die Alveolen ein und theilen sich erst am Ende in die Wurzeläste. Im Milchgebiss pflegen stets 3 obere und 3 untere Schneidezähne vorhanden zu sein, doch sind die obern wie auch die Eckzähne bei allen, denen sie im reifen Alter fehlen, blosse im Zahnfleische steckende Rudimente, unvollkommener noch als die der fötalen Wale. Backzähne besitzt das Milchgebiss vier in jeder Reihe, von denen aber der erste gleichfalls ein blosses Rudiment im Zahnfleisch ist, daher gewöhnlich nur drei Wechselzähne angegeben werden. Ueberzogen sind die Wiederkäuerzähne von einer bald dünnen bald dicken Cämentrinde mit Kanälen und Spalten, darunter folgt die die Halbmondprismen formende Schmelzlage ganz umgebend die Zahnsubstanz. Auch diese beiden bieten in ihrer mikroskopischen Structur Eigenthümlichkeiten, auf welche Erdl und Owen hingewiesen haben.

Die tertiäre Familie der Oreodontiden Nordamerikas, mit dem Hirnkasten der Kamele aber mit mehr suinischem Antlitztheil, doch auch mit ächt ruminantischen Thränengruben entfernt sich in der Zahnformel am weitesten von den lebenden Wiederkäuern, denn die Mitglieder haben in den obern Reihen 3. 1. 4 + 3, in den untern aber 4. 1. 3 + 3. Die typische Gattung Oreodon (XLIV, 11, 12) weicht in ihren Vorderzähnen auffällig von allen Ruminanten ab, die obern haben nämlich ovale, aussen stark convexe, innen concave Kronen mit scharfer Schneide, die untern trapezoidale, aussen flache mit breitern Schneiden, der vierte von doppelter Breite der andern. Der obere Eckzahn ist ein kurzer nach hinten und aussen gekrümmter scharf dreikantiger Hauer mit leicht gewölbter gefurchter Innenfläche, flach concaver Hinter- und convexer gefurchter Aussenseite; der schwächere untere Eckzahn ist comprimirt pyramidal mit schneidender vorderer und hinterer Kante und fast kantiger Innen- und Aussenseite; beide nutzen sich gegen einander ab. Die drei obern Backzähne erinnern lebhaft an die der lebenden Hirsche, nur sind ihre Kronen relativ breiter und kürzer, die drei äussern Kanten stärker vorspringend, daher

die Aussenflächen tiefconcav, die vordern äussern Kanten jeden Zahnes gegen die hintern seines Vorgängers auffällig vorgeschoben wie bei der Gemse; die Hörner der innern Prismen laufen gegen die Spitzen der äussern aus; die Basalwulst innen und aussen entwickelt, aber zwischen den Prismenpaaren unterbrochen. In Folge der Abnutzung fliessen endlich die vier halbmondförmigen Kauflächen in eine zusammen. Die obern vordern Backzähne bestehen aus je einem Paar Sichelprismen und zwar gleicht der 4. einem halben Mahlzahne, die andern nehmen bis zum 1. an Grösse ab, werden schmäler, ihr inneres Prisma rudimentär. Die untern Backzähne wie gewöhnlich nur zweiwurzlig sind schmäler als die obern, ebenfalls breiter als beim Hirsch, haben im Winkel zwischen den äussern Prismen einen eingeschnittenen Queransatz und das fünfte Prisma am letzten ist grösser als beim Hirsch. Die untern Lückzähne nehmen nach vorn an Grösse ab, der 4. und 3. von gleichschenklig dreiseitigem, der 2. und 1. von elliptischem Umfang, alle aussen convex, innen vertieft, der 4. noch zweizackig, alle die Spitze vor der Mitte erhebend. Das Milchgebiss besteht in der obern Reihe aus 3. 1. 3, in der untern aus 4. 1. 3, der letzte obere den Mahlzähnen gleich, nur kleiner, der 2. obere dreitheilig. Die Arten der Gattung unterscheiden sich hauptsächlich in der Grösse, nur sehr geringfügig in den Zahnformen. Auch Merycochoerus derselben Tertiärepoche angehörig, bietet im Gebiss nur specifische Eigenthümlichkeit, so ist bei ihm die hintere äussere Kante des letzten obern Mahlzahnes auffallend dick, der erste obere Lückzahn von der Reihe abgerückt, der erste untere Lückzahn innen gegen den Eckzahn vorgerückt, die Eckzähne selbst stärker. Auch die Arten des gleichfalls nordamerikanischen aber pliocänischen Merychyus weichen im Zahnsystem nicht erheblich vom typischen Oreodon ab, ingleichen die miocänen von Leidy zur Gattung *Leptauchenia* (XLIV, 13, 14) erhobenen Arten mit den sehr stark hervortretenden Kanten der Backzähne. Die Form der paarigen Prismen weist auf die lebende Antilope saltiana und deren Verwandte. Mehr im Schädelbau, besonders durch die ganz in die Schläfengruben geöffneten Augenhöhlen und durch die fehlenden Thränengruben als durch das Gebiss weicht von den Oreodonten ab die gleichfalls miocäne Gattung Nordamerikas Agriochoerus (XLIV, 15, 16). Schneide- und Eckzähne sind noch nicht bekannt. Die beiden ersten Lückzähne haben wieder einfache, stark comprimirte Kronen, der 3. im Oberkiefer schon dick und dreiseitig durch einen innern Ansatz, im Unterkiefer bereits aus zwei Paaren halbmondförmiger Prismen zusammengesetzt, der 4. obere aus zwei äussern und einem innern Sichelprisma bestehend, die drei Mahlzähne ächt wiederkäuerisch, aber sehr breit, vierwurzlig, die innern Halbmonde die äussern mit ihren Spitzen fast ganz umfassend, die Aussenkanten völlig abgerundet, die Flächen zwischen ihnen wenig vertieft. An den untern zweiwurzligen Mahlzähnen erscheinen die innern Halbmondprismen mehr zusammengedrückt kegelförmig, ohne zackige Schneide, in der concaven Seite der äussern Prismen steigt eine Leiste

zum Scheitel an; kein Nebenhöcker zwischen den Prismenpaaren; das fünfte Prisma des letzten Mahlzahnes liegt sehr schief und verbindet sich mit beiden vor ihm liegenden.

Diesen tertiären Amerikanern reihen sich die lebenden Tylopoden in der Bildung ihres Zahnsystemes zunächst an, indem auch sie stets obere Schneidezähne und Eckzähne in beiden Kiefern, aber eine geringere Anzahl von Backzähnen besitzen. Die altweltlichen Vertreter oder die Gattung Camelus (XXXI, 1) bringt nur den dicken oder äussern Schneidezahn mit kegelförmiger Krone zur Entwicklung, der erste und zweite dagegen bleibt stiftförmig, rudimentär und fehlen beide im reifen Alter stets. Die untern Schneidezähne haben sehr lange dicke schaufelförmige Kronen, die vom ersten zum dritten sehr auffällig an Grösse abnehmen. Die Eckzähne sind lang und stark kegelförmig, leicht gekrümmt, an der hintern Seite mit scharfer Kante versehen. Der erste Backzahn jeder Reihe ist von den folgenden abgerückt, dem Eckzahn genähert, diesem in der Form ganz entsprechend, aber in der Grösse sehr nachstehend. Die beiden folgenden Backzähne bestehen aus je einem Prismenpaar, die drei Mahlzähne aus je zweien solchen Paaren, die Prismen mit sehr starken äussern Kanten, das vordere äussere zwischen denselben flach convex, das hintere platt; die untern Mahlzähne nur schmäler, die Kanten ihrer innern Prismen minder entwickelt als die der äussern obern; der letzte mit dem hintern fünften Prisma. Die Zähne der lebenden Arten bieten keine erheblichen Unterschiede, die der fossilen Art vom Himalaya haben minder gekrümmte Sichelgruben auf den Kauflächen der Backzähne. Die sibirischen fossilen Zähne des Merycotherium erklärte Cüvier für identisch mit Camelus. — Die Lamas Südamerikas, Auchenia (XXXI, 2), unterscheiden sich nur durch schmälere, auch unter einander minder verschiedene Vorderzähne im Unterkiefer, die übrigens viel mehr horizontal liegen, durch grössere dem Eckzahn fast ganz gleiche obere Vorderzähne, beide stark comprimirt. Die 6 obern Backzähne reduciren sich durch Ausfallen des ersten auf 5, die 5 untern bisweilen sogar auf 3. Unser Schädel eines reifen Lama hat oben einen völlig comprimirten zweiwurzligen 1. und einen aus zwei Halbmondprismen gebildeten 2., die drei folgenden denen der Kamele gleich, unten einen noch kleinern ersten, einen aus 3 Halbmondprismen bestehenden 2., zwei vierprismige und den letzten noch mit dem fünften Prisma, die beiden letzten haben vorn eine accessorische Schmelzfalte, welche den Kamelen fehlt. Unserm Schädel mit Milchgebiss fehlen die obern Schneide- und Eckzähne gänzlich, die 3 obern Backzähne bestehen aus je 2 Paaren Halbmondprismen, unten liegen die Schaufelkronen der Schneidezähne mit den Rändern über einander, der Eckzahn ist ein liegender unbedeutender Stift, der erste Backzahn comprimirt und schneidend, der zweite aus drei Prismenpaaren gebildet und dem dritten anderer Wiederkäuer entsprechend, wonach also die geringe Anzahl der Zähne im reifen Alter schon im Milchgebiss gegeben ist.

Dem Tylopodentypus werden einige miocäne und pliocäne Gattungen

Nordamerikas zugewiesen, während von der östlichen Halbkugel noch keine generischen Vertreter aus frühern Schöpfungsepochen bekannt geworden sind. Die Gattung Poebrotherium (XLIV, 17, 18), über deren Schneide- und Eckzähne die vorhandenen Fossilreste keine Auskunft geben, hat in den obern Reihen 4 + 3 Backzähne; der 1. obere weit abgerückt von den folgenden, zweiwurzlig, stark comprimirt mit schneidender Krone, der 2. ebenso zusammengedrückt und schneidend, aber durch schwache Furchen an der Aussenseite schwach dreitheilig, der 3. nach hinten stark verdickt und hier aus zwei verwachsenen Halbmondprismen gebildet, im vordern Theile einfach, aussen mit zwei markirten Furchen, der 4. aus den paarigen Sichelprismen gebildet wie die drei Mahlzähne, nur kleiner als diese; die obern Mahlzähne sind schmäler als bei den lebenden Tylopoden, mehr Ovis ähnlich, auch mit deren mittler starker Kante der Aussenseite und mit flacher Kante in der Mitte der Aussenseite des vordern Prismas, alle schief in dem Kiefer stehend. Im Unterkiefer stehen 6 Backzähne in geschlossener Reihe hinter einander, die beiden ersten wieder stark zusammengedrückt und mit schneidender Krone, der folgende wahrscheinlich 4. der ganzen Reihe dreizackig, hinten verdickt und ohne Zweifel wie seine Vorgänger dem Milchgebiss angehörig. Die drei Mahlzähne aus mehr dreikantigen als sichelförmigen Prismen gebildet, das fünfte unpaare Prisma des letzten klein und dünn. — Die pliocäne Gattung Procamelus mit 3. 1. 4 + 3 hat besonders im Unterkiefer relativ kleinere Mahlzähne als die lebenden Kamele bei sonst übereinstimmender Form, auch der vierte Lückzahn beider Kiefer entspricht ganz demselben der Kamele, der 3. obere dagegen ist stärker entwickelt, der 1. untere ist gleichfalls abgerückt und eckzahnähnlich, im übrigen sind die Formunterschiede sehr geringfügige. Noch ähnlicher ist die auf nur sehr dürftige Kieferreste begründete Gattung Homocamelus vom Niobrara dem heutigen Kamel durch den einzigen eckzahnähnlichen Schneidezahn im Zwischenkiefer, den gleichen ersten Lückzahn und den zwischen beiden stehenden Eckzahn; die Formen dieser und der beiden folgenden Lückzähne weichen wiederum nur specifisch von denen der lebenden Arten ab. Protomeryx miocän in Dakota auf den vordern Theil eines Unterkiefers mit 3 Schneide-, dem Eck- und 3 Lückzähnen begründet schliesst sich ebenso eng an die altweltlichen Kamele an, die Lückzähne sind stark zusammengedrückt, der erste dem Eckzahn genähert. Die beiden pliocänen Unterkieferzähne des Megalomeryx vom Niobrara, auf einen grössten Wiederkäuer hinweisend, bestehen aus je zwei Paaren sehr hoher, im Querschnitt flacher Sichelprismen mit platter Vorder- und Hinterseite und können nur der Tylopodenfamilie zugewiesen werden. Der pliocäne Unterkiefer Merycodus vom Niobrara bietet 3 + 3 Backzähne in geschlossener Reihe ohne isolirten Lückzahn davor. Die wahren Mahlzähne erinnern sogleich an die des Schafes, nur ist die beide Prismenpaare an der Aussenseite trennende Falte breiter, ihre Schmelzspitze auf der Kaufläche stumpfer, am letzten das fünfte unpaare Prisma dicker, rundlich

im Querschnitt. Dagegen weichen die drei Lückzähne erheblich ab, sie sind stark zusammengedrückt, nehmen vom 1. bis 3. an Länge und Dicke zu und haben auf den schmalen Kauflächen von innen eindringende Falten und zwar der erste eine, die beiden folgenden je zwei breite vordere und zwei schmale tiefe hintere, sie ähneln dadurch den entsprechenden der Hirsche ebenso auffallend wie die Mahlzähne denen des Schafes. So entfernt sich also Merycodus von den Tylopoden und charakterisirt sich durch seine untern Backzähne als ein recht eigentliches Bindeglied zwischen Schaf und Hirsch. Bei der Unkenntniss mit den Eck- und Vorderzähnen und mit dem Schädel bleibt immerhin die systematische Stellung unsicher. Camelops beruht auf einem diluvialen Oberkieferstück aus Kansas blos mit dem comprimirten, hintern kantigschneidenden Eckzahne und bekundet nur ganz allgemeine Lamaähnlichkeit ohne nähere Beziehungen zu verrathen.

Eine eigene Gruppe in der Ordnung der Wiederkäuer vertritt die Gattung Moschus (XXXI, 3), welche den grossen Formenkreis der hirschartigen Ruminanten eröffnet. Die lang hervorragenden scharfkantigen also hauerartigen obern Eckzähne der Männchen zeichnen sie ganz besonders aus; im Unterkiefer fehlen dieselben und bei den Weibchen pflegen auch die obern verkümmert zu sein oder ganz zu fehlen. Obere Schneidezähne kommen wie bei allen Cervinen und Cavicorniern nicht vor, untere wie bei diesen acht und zwar sind die beiden mittlen ganz auffallend breit, die drei jederseits daneben ebenso ungewöhnlich schmal und auf der Innenseite gewölbt, alle in einen geschlossenen Halbkreis geordnet. Eine lange Lücke wie bei allen Cervinen und Bovinen trennt die Backzahnreihen von den Vorder- und den obern Eckzähnen. Die drei Lückzähne nehmen an Grösse und besonders an Dicke zu: in den obern Reihen ist der 1. völlig zusammengedrückt, scharf, mit mittler Haupt-, sehr kleiner vorderer und etwas grösserer hinterer Nebenspitze, der 2. verdickt sich durch einen kleinen basalen Nebenhöcker, am dritten erscheint derselbe schon als inneres unpaares Sichelprisma; in den untern Reihen bleiben alle drei Lückzähne zusammengedrückt schneidend, nur ihr hinterer Nebenzacken wird grösser, am dritten besonders dick. Die drei Mahlzähne stehen schief, die obern ziemlich quadratisch im Umfang, die untern stark zusammengedrückt, an den obern die äussern Sichelprismen mit stark gewölbten Aussenseiten ohne mittle vortretende Kante in ihrem Zusammentreffen, auch die innern Prismen sehr gewölbt, ganz ähnlich die untern Mahlzähne, von welchen der letzte ein kleines fünftes Prisma besitzt. Die obern Mahlzähne haben an der vordern Aussenecke eine kleine kantig vortretende Falte, andere Nebenelemente fehlen. Alle Sichelprismen erheben sich spitzzackig. Von diesem Typus der lebenden Moschusarten unterscheidet sich Moschus moschiferus mit den längsten Eckzähnen noch durch viel geringere Breite der mittlen Schneidezähne, M. Meyeri aus der Braunkohle des Siebengebirges durch eine besondere Falte zwischen den Prismenpaaren der Mahlzähne. Andere tertiäre

Moschiden entfernen sich weiter von den lebenden und werden als eigene Gattungen aufgeführt.

Wie die Rhinoceroten und Kamele waren auch die Moschiden während der miocänen Zeit in Nordamerika vertreten und zwar durch die Gattung Leptomeryx (XLV, 1, 2). Dem einzig bekannten, moschusähnlichen Schädel aus Dakota fehlen leider die Vorder- und die Eckzähne, Backzähne sind 3 + 3 vorhanden. Die drei obern Mahlzähne unterscheiden sich von denen aller Wiederkäuer durch die tiefe Trennung der beiden innern Sichelprismen, zwischen welchen, aber dem hintern angehörig ein basaler Kegelhöcker steht, während ihre beiden äussern Prismen in eine Längswand verschmolzen eine tief gefaltete Aussenfläche haben. Schwächer erscheint diese Faltung oder Aussenseite an den drei Lückzähnen, von welchen der dritte aus zwei Sichelprismen, die beiden vordern nur aus der Aussenwand mit starkem innern Ansatz bestehen. Die untern Backzähne entsprechen mehr denen von Moschus, nur weicht das vordere Prismenpaar von dem hintern ab, während bei Moschus beide einander gleichen. — Unter den miocänen Moschiden Europas steht Dorcatherium (XLV, 3, 4, 5) als nächster Verwandter obenan. Es hat in den obern Reihen 0. 1. 3 + 3, in den untern 4. 0. 4 + 3 Zähne. Der obere Eckzahn gleicht dem von Moschus, ebenso die untern Schneidezähne denen von Moschus javanicus. Die drei obern Lückzähne sind nur erheblich dicker, an den mit Basalwulst versehenen obern Mahlzähnen die innern Prismen tief getheilt von einander, jedoch ohne den basalen Höcker des Leptomeryx. An den untern Mahlzähnen zeichnen die Zacken des vordern Prismenpaares ein verzogenes π mit abgerundeten Winkeln; der letzte Mahlzahn hat das unpaare fünfte Prisma. Auch Amphitragulus (Tragulotherium) hat den obern fast messerförmigen Eckzahn von Moschus und dessen einfache Lückzähne, von welchen die obern an ihrer Innenseite rippenartig verdickt, die untern sehr schwach dreizackig sind; die obern Mahlzähne haben an der Aussenseite stark gekantete Prismen. Die nur in sehr unvollständigen Fossilresten bekannten Arten werden mit andern eocänen und miocänen Arten (Amphimeryx) von einigen Paläontologen geradezu der Gattung Moschus untergeordnet.

Fraglicher Verwandtschaft, weil ebenfalls nur erst in sehr dürftigen Fossilresten bekannt, sind die zahlreichen miocänen Arten, welche der Gattung Palaeomeryx (Dremotherium) (XLV, 5) zugewiesen werden, theils aber mit Moschus (Hyaemoschus, Dorcatherium), theils mit Cervus zusammenfallen. Wegen der Dürftigkeit der Ueberreste konnte denn auch die Gattung Palaeomeryx noch in keiner irgend befriedigenden Schärfe diagnoscirt werden. Die Zahnformel giebt für die obern Reihen 0. 1. 3 + 3, für die untern 4. 0. 3 + 3. Die obern Eckzähne sind lang, gekrümmt, scharfkantig, entschieden moschusähnlich, werden aber einigen Arten, wie Dremotherium Feignouxi und Dicrocerus elegans ganz bestimmt abgesprochen. Von den obern Lückzähnen ist der erste stark comprimirt, der zweite mit verdicktem Rande und der dritte aus zwei halbmond-

förmigen Prismen gebildet, die drei untern dagegen haben zusammengedrücktschneidende, fast dreilappige Kronen. Die obern Mahlzähne besitzen am vordern äussern Prisma eine starke Falte in Form einer stumpfen Kante wie bei Moschus, aber das zweite äussere Prisma eine ebene und nicht convexe Aussenfläche; an den untern Mahlzähnen zieht eine Kante von der Spitze des vordern äussern Prismas schief nach dem Grunde zwischen beiden Prismen. Alle Mahlzähne zeigen den kleinen bei den Hirschen entwickelten basalen Höcker im Winkel zwischen dem vordern und hintern Prisma. Die Arten werden nach einzelnen Eigenthümlichkeiten am letzten untern Mahlzahn, durch geringfügigere auch an den übrigen Mahlzähnen und durch Abweichungen in den Grössenverhältnissen unterschieden. — Orygotherium zeichnet sich nach den Backzähnen aus der Braunkohle von Käpfnach bei Zürich aus durch die sehr spitzen scharfen Spitzen der Prismen der obern Mahlzähne, durch die starke innere Basalwulst derselben, das sehr niedrige zweite äussere Prisma des letzten Zahnes, durch den basalen Höcker zwischen beiden Prismen an den untern Mahlzähnen und einen solchen noch an der Hinterseite des hintern Prismas. Unter all diesen z. Th. nur vereinzelten fossilen Zähnen kommen schon entschiedene Zahnformen der sehr artenreichen und geographisch weit verbreiteten Gattung der Hirsche, Cervus (XXXII, 2, 3 und XLV, 6, 7, 8) vor, deren Zahnsystem nicht so auffallende artliche Verschiedenheiten bietet wie das Geweih und die äussere Erscheinung des Körperbaues. Die zahlreichen Gattungen, in welche Linnés Cervus nach und nach aufgelöst worden ist, finden in der Bildung des Gebisses keine Begründung. Untere Eckzähne fehlen stets, obere kommen den Männchen nur weniger Arten, noch seltener auch den Weibchen zu, bleiben aber klein und stumpfspitzig, werden niemals so lang und scharfkantig wie bei den Moschiden, die längsten besitzt Cervus muntjac; die untern Schneidezähne sind stets zu einer scharfschneidigen Hohlschaufel eng an einandergelegt: der 1. meist sehr breit und vorn glatt, bei Cervus axis und C. tarandus an der Schneide noch breiter als die andern drei zusammen; der 2. oft nur halb so breit und auch mit seichter Rinne an der vordern Fläche, der 3. und 4. zusammen gewöhnlich nur so breit wie der zweite, alle an der hintern Fläche mit starker Kante. Das Elen hat relativ schmale, vom 1. bis 4. nur wenig an Breite abnehmende Schneidezähne. Drei Lück- und drei Mahlzähne stehen in geschlossener Reihe in jedem Kiefer. Die obern Lückzähne gleichen einem halben Mahlzahne, werden also von einem Sichelprismenpaar gebildet, das äussere flache Prisma aussen stets mit sehr starker vorderer (beim Elen am dicksten), etwas schwächerer hinterer und stumpfer mittler senkrechter Kante, das innere stark gekrümmte Sichelprisma an der convexen Fläche also an der Innenseite des Zahnes mit ein oder zwei senkrechten Furchen, deren eine am 1. Lückzahne des Reh das Prisma sogar theilt, an beiden folgenden Zähnen aber nur schwach oder gar nur an der Basis der Krone vorhanden sind, während an der Hohlseite dieses innern Prismas am 2. und

3. Lückzahne eine lamellenartige Leiste die Sichelgrube ungleich und unvollkommen theilend hervortritt; bei C. axis und wenigen andern haben alle drei Lückzähne innen eine basale Schmelzwulst. Die drei obern Mahlzähne sind von der typischen Ruminantenform, haben aussen an jedem Prisma eine stark vortretende, beim Elen sogar lamellenartige Kante, in der Mitte der Aussenfläche des vordern äussern Prisma eine deutliche, des zweiten äussern eine schwache bis verflachte Kante, ihre innern Prismen stark gekrümmt, im Winkel zwischen beiden meist ein kleiner Zitzenhöcker, der jedoch bei einzelnen Arten ganz verkümmert und selbst wie bei Cervus virginianus fehlt, bei andern wie C. rufus und C. axis dagegen stark entwickelt ist. Im Unterkiefer nehmen die sehr zusammengedrückten Lückzähne vom 1. bis 3. an Grösse zu und lassen sich ihre Kronen als aus zwei hinter einander folgenden sehr ungleichen Sichelprismen zusammengesetzt betrachten, das hintere Prisma hat in der Hohlseite eine starke Schmelzlamelle, eine kleinere auch das vordere, der dritte Lückzahn erscheint schon aus einem innern und zweien äussern Sichelprismen gebildet und seine hintere Hälfte bietet gar manichfache specifische Eigenthümlichkeiten. Die drei untern Mahlzähne wie die obern ächt wiederkäuerisch haben am vordern innern Prisma drei starke verticale Kanten, am hintern nur eine mittle flache Erhabenheit, im einspringenden Winkel zwischen den äussern stark convexen Prismen wieder ein winziges Höckerchen, der letzte Zahn das accessorische fünfte, hier abgerundete Prisma von geringer Stärke, das bei C. alces und C. nemoralis auf der Kaufläche eine Grube oder Schmelzinsel zeigt, also als paariges Prisma zu betrachten ist. Ganz eigenthümlich haben die drei obern Lückzähne von C. alces aussen am hintern Prisma einen sehr charakteristischen basalen Zacken. Andere Artunterschiede bietet die mehr abgerundete oder kantige Form der convexen Prismen (am meisten kantig bei C. nemoralis), die relative Dicke der Backzähne bei C. dama z. B. erheblich dicker als bei C. elaphus, am dicksten und zugleich schief bei C. surinamensis. Einer unserer Damschädel hat vollkommen entwickelte obere Eckzähne. Im Milchgebiss besteht der 2. und 3. obere Backzahn schon aus je zwei Prismenpaaren und der 2. untere gleicht dem dritten bleibenden, während der 3. untere Milchbackzahn wie immer aus drei Prismenpaaren zusammengesetzt ist. Die die Prismen trennenden sichelförmigen Thäler sind breit und tief und verkleinern sich erst bei stark vorgeschrittener Abnutzung.

Die Giraffe, Camelopardalis, zeichnet sich von ihren nächsten Verwandten, den Hirschen sogleich charakteristisch aus durch die Grössenzunahme der breit löffel- oder schaufelförmigen Schneidezähne (XLV, 9) vom 1. zum 4., welch letzter wohl dreimal so breit wie der erste ist und durch zwei Furchen dreilappig erscheint. Eckzähne fehlen stets. Die Backzähne schliessen sich den typischen cervinischen eng an; haben eine runzelige Schmelzoberfläche, viele weniger starke, völlig abgerundete vordere Kante am ersten flachen Prisma, tiefe Thäler, an den obern Mahl-

zähnen den kleinen Zitzenhöcker im einspringenden Winkel zwischen den Halbmondprismen, unten jedoch nur am ersten Mahlzahn und mit verhältnissmässig kleinem fünften Prisma am letzten. Dieses accessorische Prisma ist bei der fossilen Art noch merklich kleiner als bei der lebenden und sind bei jener auch die drei Lückzähne im Verhältniss zu den Mahlzähnen beträchtlich kleiner. — Das im Schädelbau so erheblich abweichende Sivatherium (XXXI, 4) der tertiären Sivalikhügel unterscheidet sich in den allein bekannten obern Zahnreihen von der Giraffe durch entschieden breitere Zahnkronen, durch kleine Falten des Schmelzsaumes in den Sichelthälern, durch den Mangel der basalen Zitzenhöcker zwischen den Prismenpaaren und durch die starke Convergenz der Lückzahnreihen nach vorn. Das Bramatherium aus den Tertiärschichten der Insel Perim besitzt wieder den Zitzenhöcker zwischen den Prismen wie die Giraffe, hat aber ungleich schmälere Lückzähne und sehr ungleiche vordere und hintere äussere Prismen.

In der letzten Familie der Wiederkäuer, bei den Bovinen oder Cavicorniern werden die generischen Differenzen im Gebiss noch geringfügiger, die Uebereinstimmungen noch grösser als wir sie schon bei den hirschartigen fanden. Niemals Eckzähne. Die vier untern Schneidezähne von einander ziemlich gleicher Grösse oder aber der erste von einer Breite bis zu der der drei andern gleichenden. Das allgemeine Verhältniss der Lück- und Mahlzähne dem bei den Cervinen entsprechend, aber in den einzelnen Formen mit charakteristischen Eigenthümlichkeiten.

Die typische Gattung der Familie, Bos (XXXII, 5, 6; XXXIII, 1; XLV, 10, 11), besitzt breit schaufelförmige schneidende Kronen der Vorderzähne, welche von der rundlichen Wurzel scharf geschieden und an der vordern und hintern Seite gefaltet sind. Die Breite der Kronen ändert nach den Arten ab, so sind bei dem Büffel alle vier von einander fast gleicher Breite, bei dem Hausstier sämmtliche schmäler, kleiner, der dritte etwas und der vierte noch schmäler als die beiden ersten, bei gewissen Rassen auch alle ziemlich gleich; bei Bos banteng nehmen sie vom 1. bis zum 4. wenig an Grösse ab. Die drei Lückzähne des Oberkiefers bestehen aus dem gewöhnlichen Prismenpaar, das flache äussere Prisma mit stark vortretender abgerundeter vorderer und hinterer Kante und flacher Kante zwischen denselben, das convexe innere Prisma dicker, die Sichelgruben zwischen beiden sehr unregelmässig, alle zweiwurzlig. Die drei obern Mahlzähne sind vierwurzlig, ihre Kronen mit fast quadratischer Kaufläche, die äussern Prismen stark gekantet, aussen mit dicker Cämentrinde, in der Mitte auch nach innen stark verdickt, wodurch die sie von den innern Prismen trennende Sichelgrube nicht gebogen wie bei den Cervinen, sondern winklig geknickt erscheint und am Ende erweiterte Hörner erhält. Die innern Prismen haben einen Schmelzcylinder zwischen sich, der jedoch meist in die gemeinschaftliche Cämentrinde eingeschlossen ist und dann nur als besondere Schmelzschleife auf der Kaufläche deutlich wird. Dieser accessorische Cylinder entspricht dem kleinen basalen

Zitzenhöcker bei vielen Cervinen. Die drei untern Lückzähne haben wesentlich die Formen wie bei den Hirschen, aber wieder die stärkere Cämentrinde und die drei Mahlzähne an den flachen innern Prismen mässig starke Kanten bei sehr beträchtlicher Verdickung ihrer Mitte nach innen und aussen, wie die obern mit winklig gebrochener Sichelgrube und mit dem accessorischen Schmelzcylinder im Cäment versteckt aussen zwischen den convexen Prismen. Der letzte Mahlzahn mit zusammengedrücktem fünften Prisma. Diese Formen des gemeinen Stieres ändern hauptsächlich in der Dicke des Cämentbelegs, der Stärke des accessorischen Schmelzcylinders und der Kanten und in der Form der Sichelgruben auf den Kauflächen nach den Arten mehr oder minder auffällig ab. Bei dem sehr nah verwandten B. banteng Javas sind die Sichelgruben der obern Mahlzähne stark gekrümmt mit lang ausgezogenen Hörnern und mit fein und unregelmässig gefalteten Schmelzrändern, der accessorische Schmelzcylinder ist sehr dick, oft ebenfalls faltig, die untern Mahlzähne erheblich dicker. Die fossilen Zähne des Bos primigenius aus dem Quedlinburger Diluvium übertreffen durchweg die unseres Hausstieres an Grösse, weichen aber in der Form der Sichelgruben viel mehr unter einander ab als bei irgend einer lebenden Art, sind winklig oder gebogen, doch nie in lange Hörner ausgezogen; am letzten untern Mahlzahn ist das fünfte unpaare Prisma besonders in der obern Hälfte sehr zusammengedrückt. Die dazu gehörigen Schneidezähne haben eine sehr fein gerunzelte vordere Schmelzfläche. Bei dem gemeinen Büffel erscheinen die Sichelgruben durch breite stumpfe Spitzen, der accessorische Schmelzcylinder durch Stärke ausgezeichnet, bei dem Auerochsen letzter schmal und die Sichelgruben zierlich gebogen mit ganz kurzen Hörnern. Dem absonderlichen B. moschatus (Ovibos, Bootherium) fehlt der accessorische Schmelzcylinder und sind sämmtliche Backzähne verhältnissmässig schmal.

Das Milchgebiss von Bos und allen Cavicorniern besteht aus drei Backzähnen in jeder Reihe und vier Schneidezähnen im Unterkiefer jederseits. Die obern Backzähne haben sehr starke äussere Kanten je fünf, am ersten nur vier bei zugleich nur angedeutetem vordern innern Prisma und am zweiten ohne accessorischen Schmelzcylinder, der nur am dritten entwickelt ist. Von den untern besitzt der erste eine stark zusammengedrückte einfache und gefaltete Krone, der zweite gleicht dem dritten bleibenden und der dritte besteht aus drei Paaren Sichelprismen mit zwei accessorischen Schmelzcylindern, die hier wie am dritten obern gar nicht in Cäment gehüllt sind, sondern frei zwischen den convexen Sichelprismen stehen. Hinsichtlich der Zeit ihres Hervorbrechens und Wechsels ist Regel, dass die beiden ersten Schneidezähne bei der Geburt bereits herausgetreten sind oder doch wenige Tage nach derselben erscheinen, der 3. und 4. vierzehn Tage bis drei Wochen später sich zeigen, der 1. wird beim Hausstier nach $1^1/_2$ Jahren, jeder folgende ein Jahr später durch den bleibenden ersetzt, so dass die Schneidezähne erst im Laufe des fünften Jahres ihre Entwicklung vollenden. Die drei Milchbackzähne sind bei

oder bald nach der Geburt hervorgebrochen und werden nach einander im 2. 3. und 4. Jahre geschichtet, der erste Mahlzahn tritt nach 6 bis 9 Monaten, der zweite im dritten, der letzte nach dem vierten Jahre hervor.

Schaf (XLV, 12, 13) und Ziege so sehr in allen wesentlichen Bildungsverhältnissen übereinstimmend, dass oft ihre generische Trennung beanstandet worden ist, gleichen auch im Gebiss einander bis auf blos geringfügige Eigenthümlichkeiten. Dagegen fallen ihre Unterschiede von Bos schon bei der ersten flüchtigen Vergleichung in die Augen. Sie haben nämlich viel schmälere schlanke ziemlich oder völlig gleich breite Schneidezähne mit zusammengedrückten Wurzeln und mit sich leicht abschleifenden Schneiden. Den Backzähnen fehlt der accessorische Schmelzcylinder zwischen den convexen Prismen gänzlich, der Cämentbeleg ist dünner als bei den Stieren, die äussern Prismen der obern Mahlzähne zeigen an der Aussenseite nur eine sehr schwache mittle Convexität zwischen den drei stark hervortretenden Kanten, die innern Prismen der untern Backzähne nur schwach angedeutete Kanten und flach gewölbte Innenseiten. Die Sichelgruben der Kauflächen sind sehr schmal, bei den Ziegen zierlich gebogen und mit sehr kurzen Hörnern, bei den Schafen mit langen und oft wie bei einzelnen Stierarten winklig umgebogenen Hörnern. Der letzte obere Mahlzahn hat allgemein eine sehr stark entwickelte hintere Kante, am grössten fast einem Prisma gleichend bei Ovis musimon, der letzte untere ein fünftes accessorisches Prisma von der Grösse der paarigen Prismen. Ganz abweichend von Bos und allen Cervinen verhalten sich die drei untern Lückzähne, während am ersten kleinsten bei Widder und Bock der hintere Kronentheil relativ stärker und dicker ist, erscheint dieser hintere Theil am 2. und 3. hier viel kleiner als bei Bos, oft kaum ein Dritttheil der ganzen Krone einnehmend.

Die überaus polymorphe Gattung der Antilopen (XXXIII, XLV, 14, 15) bietet auch in den einzelnen Formen des Zahnsystemes eine grössere Manichfaltigkeit als die übrigen Bovinen und Cervinen und besonders durch einzelne entschiedene Annäherungen an deren Formen. Die Schneidezähne zunächst erscheinen im Allgemeinen zierlicher als bei den übrigen Bovinen und ist der erste stets durch Grösse ausgezeichnet. Bei der Gemse und allen ziegenartigen Antilopen tritt dieser erste Schneidezahn durch seine Grösse aber noch in kein auffälliges Missverhältniss, seine Krone erweitert sich von der Basis bis zur Schneide auch nur sehr wenig, bei den Gazellen sind beide erste Schneidezähne schmal und fast einander gleich, während bei andern wie Antilope cleotragus, A. mergens u. a. die Krone sich nach oben schief dreiseitig verbreitert und ihre Schneide länger ist als die der drei andern hier besonders verschmälerten Schneidezähne zusammen, A. saltiana, A. saiga u. a. halten die Mitte in diesen extremen Grössenverhältnissen. Der Erweiterung des ersten und der Verschmälerung der drei andern Schneidezahnkronen geht ein Zusammendrängen derselben bis zur Uebereinanderschiebung der Ränder parallel,

welche sonst bei Bovinen gar nicht, bei einzelnen Cervinen nur schwach beobachtet wird. Die Backzähne von Bos besitzt der Gnu und die Säbelantilope aber mit ganz in die Zahnsubstanz eingesenkten und daher seitlich nicht erkennbarem accessorischen Schmelzcylinder und mit winkligen Sichelgruben, der Nylgau mit sehr starkem accessorischen Cylinder und tief concaven Sichelgruben, A. picta mit lamellenartig comprimirtem und stark vorstehendem accessorischen Cylinder und mit in lange Hörner ausgezogenen Sichelgruben. Auch unter den vorweltlichen Arten kommen einige mit stark entwickeltem accessorischen Schmelzcylinder vor. Noch mehr ähneln die Backzähne der Gemse denen der Ziege. Bei A. eleotragus tritt an den oberen Backzähnen wieder ein sehr entwickelter accessorischer Schmelzcylinder bei winkligen Sichelgruben mit sehr langen Hörnern auf, während an den untern dieser Cylinder sehr schwach bleibt, dagegen an der Vorderseite der Krone eine charakteristische Schmelzfalte sich bemerklich macht. Diese Falte besitzt auch A. saiga, aber keine Andeutung des accessorischen Cylinders wie auch A. gazella und sehr kurze Sichelgruben. A. saltiana, deren vorliegender im Zahnwechsel stehender Schädel unverkennbare Spuren — spaltenförmige Alveolen mit inliegendem Kern oberer Schneidezähne zeigt, hat weder die vordere Falte noch den accessorischen Schmelzcylinder und die Form der Sichelprismen und Sichelgruben erinnert lebhaft an die tertiären Amphimeryx und Oreodonten. Einzelne Arten bieten noch ganz besondere Eigenthümlichkeiten, so faltet A. mergens das fünfte Prisma am letzten untern Mahlzahne durch tiefe senkrechte Furchen.

Die in der gegenwärtigen Schöpfung ganz isolirt stehenden Einhufer mit der einzigen Gattung Equus (XXX, 1, 5, 6, 7; XLV, 16) treten durch zahlreiche vorweltliche Typen in enge Verwandtschaft mit den übrigen Hufthieren und ergeben sich unter deren Vergleichung sogar als der Mittelpunkt des grossen Formenkreises der Ungulaten. Im Gebiss macht sich diese vielseitige Verwandtschaft nur z. Th. bemerklich. Die Pferde haben alle Zahnarten und zwar 3. 1. 3 + 3 in jeder Reihe, die Eckzähne isolirt, die Schneide- und die Backzähne in geschlossenen Reihen. Ihre Formen sind sehr charakteristisch. Die Schneidezähne in beiden Kiefern einander gleich und im Halbkreis an einander gereiht zeichnen sich durch breite Kronen mit tiefer weiter Grube aus, welche allmählig sich verschmälernd ohne scharfe Gränze in die keilförmig zusammengedrückte Wurzel übergehen. Die anfangs ringförmige scharfe Schneide nutzt sich stark ab und es entsteht eine ebene Kaufläche, auf welcher die Grube (Marke, Bohne, Kunde der Thierärzte) unter allmähliger Aenderung ihrer Form kleiner und kleiner wird und bei alten Thieren schliesslich völlig abgeschliffen ist. Aus der Grösse und Form dieser Grube lässt sich daher annähernd auf das Lebensalter des Pferdes schliessen, indem jeder Zahn jährlich durchschnittlich um eine Linie abgeschliffen wird und dadurch die Grube auf dem 1. Schneidezahne im sechsten, auf dem 2. im siebenten und auf dem 3. oder äussern im achten Lebensjahre verschwindet. Die

Eckzähne pflegen bei den Hengsten in beiden Kiefern vollkommen entwickelt zu sein, bei den Stuten bleiben sie dagegen rudimentär oder fehlen meist ganz. Die obern sind durch eine weite Lücke von den Schneidezähnen abgerückt, die untern denselben unmittelbar angereiht. Ihre Krone ist zusammengedrückt kegelförmig und schwach gekrümmt. Die Backzähne fallen bei dem Vergleiche mit den bisher betrachteten Hufthieren durch ihre sehr lange prismatische Gestalt auf, die erst am untersten Ende tief in der Alveole in kurze Wurzeläste sich theilt. Der erste und letzte jeder Reihe ist dreiseitig prismatisch, alle übrigen vierseitig und zwar die obern ziemlich quadratisch im Querschnitt oder auf der Kaufläche, die untern zusammengedrückt mit längern als breitern Kauflächen. Die obern bestehen aus je zwei Prismenpaaren, denen ein fünftes unpaares innen anliegt; die paarigen Prismen ähnlich denen der Wiederkäuer halbmondförmig, jedoch viel mehr mit einander verschmolzen, daher auch die sie trennenden Sichelgruben viel kleiner und viel weniger tief und in Folge der Abnutzung schneller als bei jenen verschwindend. Das innen anliegende ganz flache Prisma entspricht dem accessorischen Schmelzcylinder der Gattung Bos, ist aber ganz in die dicke gemeinschaftliche Cämentrinde eingehüllt und tritt daher an der Innenseite des Zahnes gar nicht hervor. An den Milchzähnen mit viel dünnerem Cämentüberzuge erscheint die Halbmondform der paarigen Prismen deutlicher und das unpaare Prisma in seiner ganzen Länge hervorstehend. An den untern Backzähnen erscheinen die beiden innern ungleich breiten Prismen gegen die beiden äussern einander gleich breiten verschoben, die Verschmelzung aller vier Prismen ist eine innigere, daher die Aehnlichkeit mit den Wiederkäuerzähnen viel mehr versteckt und gemindert als die der obern. Die dreikantige Form des ersten und letzten jeder Reihe beruht auf der Anwesenheit eines schmalen unpaaren Prismas.

Das junge Pferd hat bei der Geburt nur drei Backzähne und den ersten Schneidezahn jeder Reihe, denen der 2. nach einigen Wochen, der 3. nebst den Eckzähnen nach einem halben Jahre folgt. Am Ende des ersten Jahres bricht der erste Mahlzahn hervor, nach Ablauf des zweiten Jahres erscheint der 2. Mahlzahn mit gleichzeitigem Wechsel des 1. Schneide- und der beiden ersten Lückzähne, im vierten Jahr wird der 2. Schneide- und 3. Lückzahn gewechselt, im fünften Jahr der 3. Schneide- und die Eckzähne, während zugleich der letzte Mahlzahn hervortritt. Alle Milchzähne sind beträchtlich kürzer als die bleibenden, haben keine geschlossenen Wurzeln und nur einen dünnen Cämentbeleg. Ein kleiner stiftförmiger erster Lückzahn im Milchgebiss fällt frühzeitig aus und wird nicht ersetzt. — Die die Backzähne bildenden Prismen bestehen aus feinröhriger gefässloser Dentine und sind so innig mit einander verschmolzen, dass ihre Schmelzrinde eine gemeinschaftliche, ununterbrochene ist und auf den Kauflächen den Prismen entsprechend vier resp. fünf eigenthümlich gewundene Schmelzfiguren zeichnet. Der Cämentbeleg erscheint an den Kronen der Backzähne und besonders in den Buchten der Schmelzfalten

Erklärung von Tafel XXXI.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. untere Ansicht des Schädels von Camelus bactrianus.
2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere Ansicht des Schädels von Auchenia lama.
3. Seitliche, 3^a. obere, 3^b. untere Ansicht des Schädels von Moschus javanicus.
4. Seitliche, 4^a. obere, 4^b. untere, 4^c. hintere Ansicht des Schädels von Sivatherium nach Cautley und Falconer.
5. Längsdurchschnitt und 5^a. obere Ansicht des Schädels von Camelopardalis nach Owen.

Figur 1—3. sind Originale.

1b
2b
1a
1
2a
2
3a
3
3b
4b
5a
5
4c
4a
4

Erklärung von Tafel XXXII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. untere Ansicht des Schädels von Capra hircus.
2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere Ansicht des weiblichen Schädels von Cervus simplicicornis.
3. Seitliche, 3^a. obere, 3^b. untere Ansicht des Schädels von Cervus capreolus.
4. Seitliche Ansicht des Schädels von Ovis steatopygos.
5. Seitliche, 5^a. obere Ansicht des Schädels von Bos banteng.
6. Längsdurchschnitt des Schädels vom Hausstier.

intm. Zwischenkiefer. — *msp.* Oberkiefer. — *vo.* Pflugschar. — *n.* Nasenbein. — *cs.* obere, *ci.* untere Muschel der Nasenhöhle und *i.* Scheidewand in derselben. — *pal.* Gaumenbein. — *pt.* Flügelbein. — *lab.* Labyrinth des Siebbeines. — *tp.* Tympanum. — *gr.* Griffelfortsatz. — *co.* Hinterhauptsgelenkkopf. — *petr.* Felsenbein. — *poc.* vereinigtes Scheitel- und oberes Hinterhauptsbein. — *front.* Stirnbein.

Alle Figuren sind Originale.

Lith. v. F. X. Strasberger Leipzig

Erklärung von Tafel XXXIII.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. untere, 1^c. hintere Ansicht des Schädels von Bos bubalus.
2. Untere, 2^a. seitliche, 2^b. hintere Ansicht eines fossilen Schädels von Bos moschatus ohne Vordertheil aus dem Diluvium bei Merseburg.
3. Seitliche, 3^a. obere Ansicht des Schädels von Antilope saltiana.
4. Seitliche, 4^a. obere Ansicht des Schädels von Antilope saiga.
5. Seitliche, 5^a. obere Ansicht des Schädels von Antilope rupicapra.
6. Seitliche, 6^a. obere Ansicht des Schädels von Antilope mergens.

Alle Zeichnungen sind Originale.

Druck v. E. N. Strassberger Leipzig

sehr dick, an den Wurzeln und ganz besonders an den Eck- und Schneidezähnen dagegen sehr dünn.

Bei der lebenden Gattung Equus (XXX, 1, 5, 6, 7; XLV, 16) verlaufen die Schmelzlinien einfach buchtig auf den Kauflächen, bilden bei der gemeinen lebenden und diluvialen Art vereinzelte individuell veränderliche kleine Falten, wie denn auch der buchtige Verlauf der Schmelzlinien selbst manichfache individuelle Eigenthümlichkeiten bietet. Bei dem fossilen Equus plicidens falten sich die innern Schmelzlinien der Kauflächen feinwellig. Die meisten vorweltlichen Arten, auch die tertiären Asiens und Amerikas sind im Hinblick auf die manichfachen individuellen Abänderungen bei der gemeinen Art nach isolirten Backzähnen nicht mit befriedigender Sicherheit zu unterscheiden. Dagegen sondern die diluvialen Südamerikas sich auffallend ab, der einzige obere Backzahn des Equus principalis verschmälert sich nach innen, hat sehr weite Sichelgruben zwischen den Prismen und einen abgerundeten schwachen accessorischen Schmelzcylinder an der Innenseite; dieser ist bei E. neogaeus etwas grösser, doch immer noch viel schwächer als gewöhnlich, der obere Zahn hier wieder vierseitig. Die pliocänen Backzähne Nordamerikas, auf welche Leidy die Gattung Protohippus gründet, stehen generisch doch dem eigentlichen Equus sehr nah, wie nicht minder Merychippus. Dagegen ist das durch tertiäre Arten auf beiden Erdhälften vertretene Hippotherium (Hipparion) (XXX, 3, 4) bei unverkennbar naher Verwandtschaft mit Equus doch schon in den Zahnformen davon zu unterscheiden. Die Kronen seiner Schneidezähne sind kürzer und schmäler, haben auch nicht die markirte Rinne an der vordern Seite wie die der Pferde, der Schmelzsaum der Sichelgruben erscheint je nach den Arten verschieden tief gefältelt; das innere accessorische Prisma der obern Backzähne ist walzig und nicht innig verschmolzen mit dem vordern, bildet daher abgerieben auf der Kaufläche eine völlig isolirte Schmelzinsel, keine Halbinsel wie bei Equus. Da der Cämentbeleg viel dünner ist, so treten die Kanten zumal die äussern der oberen Backzähne viel stärker hervor als bei Equus. Auf den Kauflächen der unteren Backzähne greift die von der Mitte der Aussenseite eindringende Schmelzfalte tiefer ein und die der unter Hipparion vereinigten Arten haben aussen am Eingange dieser Falte ein oder zwei kleine runde Schmelzinseln, von kleinen accessorischen Schmelzcylindern herrührend.

An die Hufthiere reihen sich eng an, ohne jedoch einer besonderen Familie derselben untergeordnet werden zu können, einige vorweltliche Gattungen, von welchen Elasmotherium in gewisser Hinsicht an die Rhinoceroten erinnert, Toxodon und Nesodon einen noch auffälliger eigenthümlichen Familientypus vertreten. Elasmotherium (XXXXII. 15) nur in Unterkinfern einer Art aus Russland bekannt, besitzt weder Schneide- noch Eckzähne, nur fünf Backzähne, prismatische, wurzellose, aus je zwei halbmondförmigen Prismen nach Art der rhinocerotischen Unterkieferzähne bestehend, jedoch ausser durch die mangelnde Wurzelbildung noch durch

die dichten tiefen Falten des Schmelzes unterschieden, welche auf den Kauflächen sehr schön hervortreten, an den Seiten aber von der Cämentrinde bedeckt sind. Diese Zähne nehmen vom ersten bis zum letzten an Grösse zu und scheint der erste kleinste im reifen Alter stets zu fehlen. Der Kiefer selbst hat nur mit dem Unterkiefer des Rhinoceros einige Aehnlichkeit, dem das Elasmotherium auch in der Körpergrösse sich anschliesst.

Toxodon (XXXXV, 1—3) ebenfalls von Rhinoceroten-Grösse und in 3 Arten aus den Laplata-Staaten bekannt, weicht im Schädelbau durch die nach vorn geneigte Hinterhauptsfläche, den durch grosse Schläfengruben stark zusammengedrückten Hirnkasten, die kurzen hohen Jochbögen, den zwischen Schneide- und Backzähnen sehr verengten Schnauzentheil, die grosse Zwischenkiefer und viele andere Eigenthümlichkeiten ebenso auffällig wie durch seine Zahnbildung von allen Hufthieren ab. Es besitzt in den oberen Reihen je 2. 0. 7. (XXXXV, 1) in den unteren je 3. 1. 6. Zähne (2). Von den oberen Schneidezähnen (1. 3. i. i.), welche wie die glirinischen Nagzähne am Wurzelende geöffnet und mit denselben bis in den Oberkiefer reichen, ist der äussere dreikantig prismatisch, mit stufiger Schneide, der innere dagegen hat einen querelliptischen Umfang mit seichter Längsrinne auf der schmelzbedeckten Vorderfläche. Von den drei untern Schneidezähnen (2. 3. i' i' i') jederseits ist der äusserste der breiteste und stärkste, durch den entsprechenden obern mit einer halbmondförmigen Schneidefläche versehen, die beiden innern dünnern sind dreiseitig, von innen nach aussen verschmälert. In der grossen Lücke zwischen Schneide- und Backzähnen steht im Unterkiefer ein kleiner cylindrischer stumpfer Eckzahn (2. c). Die Backzähne folgen einander in geschlossenen Reihen, nur der erste kleinste ist ein wenig abgerückt und von diesem nehmen die folgenden allmälig an Grösse zu, alle sind prismatisch, sehr hoch und wurzellos, denen der Cavinen und Lagostomiden ähnlicher als denen irgend welcher Pachydermen. Von den obern Backzähnen (1. m.), deren Kauflächen allgemein breiter als die untern sind, ist der kleinste erste (m^1) cylindrisch, der zweite (m^2) doppelt so grosse vierseitig prismatisch doch mit abgerundeten Kanten, die beiden folgenden (m^3, m^4) schief vierseitig mit von der Innenseite her tief und schief eindringender Schmelzfalte, der 5. und 6. (m^5, m^6) sind noch schiefer, ihre Vorderseite doppelt so lang wie die hintere und an der Innenseite dringt noch eine zweite kürzere Falte hinter der vordern ein, und der siebente (m^7) hat eine gestreckt schief dreiseitige Kaufläche mit nur einer von Innen eindringenden Falte im breiten vordern Dritttheil. Die ganze Länge dieser Backzahnreihe misst je nach den Arten 0,216 bis 0,232. Von den untern (2m.) stark seitlich zusammengedrückten Backzähnen hat der erste kleinste (m^1) eine elliptische Kaufläche und bleibt bei geschlossenen Kiefern durch eine weite Lücke von dem ersten obern getrennt, die Kaufläche des 2. (m^2) verbreitert sich nach hinten und ist gestreckt dreiseitig, die Kauflächen der drei folgenden (m^{345}) sind oblong,

uud zwar machen sich an der Aussenseite des 4. und 5. vor der Mitte eine seichte Rinne, an der Innenseite je zwei bis drei schief eingehende Falten bemerklich, am letzten (m^6), der sich hinten verschmälert, ist die äussere Rinne tiefer, die innern Falten bei T. Burmeisteri etwas tiefer, bei T. Oweni viel kürzer. — Die sich eng anschliessende, in vier Arten unterschiedene patagonische Gattung Nesodon (XXXXV, 4. 5.) trägt in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 Zähne. Die Schneidezähne (5 i) wiederum mit offenem Wurzelende also mit unbegränztem Wachsthum sind hoch, schwach gekrümmt, schneidend, der Eckzahn (c) niedrig und die Lückzähne nicht überragend. Die oberen Backzähne (4) haben lang vorragende Kronen, die sich gegen die Alvede hin verengern und endlich in Wurzeläste theilen, ihre Aussenseite ist gefurcht, von der Innenseite dringen tiefe Schmelzfalten schief nach vorn ein und theilen sich auf der Kaufläche, schliessen bei fortschreitender Abnutzung zu Schmelzinseln sich ab. Diese Falten und Inseln erinnern an die rhinocerotischen Backzähne. Die untern (5) mehr toxodontischen haben die tiefe senkrechte Rinne vorn an der Aussenseite und an der Innenseite je zwei weite tief eindringende Falten.

In der Ordnung der Edentaten sind vollkommen zahnlos nur die Gattungen Echidna (XXIX, 7), Myrmecophaga (XXIX, 3) und Manis (XXIX, 5), alle übrigen haben Zähne, jedoch nur einfache in der Form und hinsichtlich der Structur schmelzlose, in Betreff der Stellung im Kiefer nur Backzähne, ausnahmsweise auch im Zwischenkiefer, also Schneidezähne. Die unvollkommenste Zahnbildung bietet das Schnabelthier (XXX, 2 bc) mit nur zwei hornigen, aus senkrechten hohlen Fasern zusammengesetzten Zähnen in jedem Kiefer, der vordere gleicht einer langen schmalen Hornleiste, der hintere obere hat eine schwach bohnenförmige Gestalt mit erhabenen Rändern und querer Mittelleiste, der hintere des Unterkiefers ist unregelmässig elliptisch, mit zwei queren Leisten auf der Kaufläche. Diese hornigen Platten liegen unmittelbar auf dem Kieferknochen auf.

Hinsichtlich ihrer Structur weichen auch die Zähne des afrikanischen Orycteropus (XXIX, 6b; XXXXV, 6) ganz eigenthümlich von allen Säugethierzähnen ab, während sie in Anordnung und Form dem Edentaten-Typus sich eng anschliessen. Normal trägt der Oberkiefer jederseits 7, der Unterkiefer 6, doch sind die ersten kleinsten jeder Reihe, weil nicht fungirend, unbeständig vorhanden, aber wie häufig durch Ausfallen dieser ersten die normale Zahl verringert ist: so kömmt allerdings selten auch eine Vermehrung vor, unser Schädel z. B. hat in der linken obern Reihe vorn einen stiftförmigen achten, von welchem im rechten Kiefer nicht die geringste Andeutung vorhanden. Die beiden ersten Zähne sind abgerückt, stiftförmig, alle folgenden comprimirt cylindrisch, wurzellos in tiefen Alveolen steckend, am Wurzelende ohne Pulpalhöhle, ihre Kaufläche glatt abgeschliffen; in den obern Reihen haben die beiden vorletzten, in den untern (XXXXV, 6) die drei letzten an der Aussen- und Innenseite je eine tiefe senkrechte Rinne, durch welche der Umfang ihrer

Kaufläche in der Mitte eingeschränkt wird. Ihrer mikroskopischen Structur nach bestehen diese Zähne aus ungleich sechs-, auch fünf- und vierseitigen senkrechten Prismen, deren jedes einen centralen, vor dem untern Ende plötzlich erweiterten und am Wurzelende selbst geöffneten Kanal birgt. Gebildet werden die Prismen aus harter gefässloser Dentine, durchsetzt von sehr feinen radialen Kalkröhrchen, welche mit $^1/_{700}$ Linie Durchmesser vom centralen Kanal ausgehen und plötzlich verengt sich unter wiederholter Theilung bis an die Peripherie des Prismas fortsetzen. Die Prismen sind als einzelne Zähnchen, ihr Kanal als die Pulpalhöhle aufzufassen und daher die Zähne als ganz eigenthümlich zusammengesetzte zu betrachten. Die Kanäle werden unmittelbar umgeben von einer Verknöcherung der Pulpalkapsel, welche hier die Stelle des Cämentes vertritt. So aufgefasst stimmt die Entwickelung der Orycteropenzähne mit der bei anderen Säugethieren überein.

Die Gürtelthiere, sowohl die lebenden Arten unter einander, wie die vorweltlichen Gattungen, bieten wieder besondere Eigenthümlichkeiten. So kommen bei einigen wenigen Zähne im Zwischenkiefer vor, abweichend von allen übrigen Edentaten. Fast durch die höchste Zahl der Backzähne unter allen Landsäugethieren zeichnet sich das Riesengürtelthier, Dasypus (Priodon) gigas (XXIX, 4) aus, indem es in den untern Reihen 8—24, im Oberkiefer sogar bis 26 besitzt, gewöhnlich sind auch die im Verhältniss zur Grösse des Thieres sehr kleinen Zähne in beiden Reihen desselben Kiefers in ungleicher Zahl entwickelt. Die vorderen Backzähne sind dünne Platten, die folgenden werden allmählig dicker und die letzten sind cylindrisch. Zwischen obern und untern besteht kein wesentlicher Unterschied, bei geschlossenen Kiefern greifen sie alternirend in einander wie bei allen Gürtelthieren. Diese haben grössere Backzähne in geringerer Anzahl, stärkere vollkommen cylindrische oder etwas, die vordern jedoch stets, stark zusammengedrückt, alle mit dachförmigen Kauflächen. Ihre Anzahl ändert nach den Arten ab. Nur eine Art, Dasypus sexcinctus, besitzt im Zwischenkiefer jederseits einen, von den nächstfolgenden, in der Form nicht abweichenden Zahn, vor welchem im Unterkiefer jederseits zwei, also Schneidezähne stehen. Langsam an Grösse zu- und in den letzten wieder abnehmende Backzähne trägt jede Reihe acht, alle mässig zusammengedrückt. Die andern von Fr. Cuvier unter Tatusia vereinigten Arten ohne Zähne im Unterkiefer ändern nur in der Anzahl ab: so besitzt nach unsern Schädeln Dasypus novemcinctus oben jederseits 7, unten 8, alle zusammengedrückt walzig, nur die beiden ersten und der letzte etwas kleiner als die übrigen; D. conurus in jeder Reihe 9, die ersten stark comprimirt, die vorletzten grössten rund cylindrisch; D. duodecimcinctus oben je 8, unten je 7 in denselben Formverhältnissen; D. hispidus und D. gymnurus oben je 9, unten je 8; D. longispinus und D. villosus in jeder Reihe je 8; überall kann jedoch durch Fehlen des ersten diese Zahl verringert vorkommen. Die Milchzähne der Gürtelthiere, einige weniger in jeder Reihe, sind quer zweispitzig, nur die ersten ein-

fach kegelspitzig, alle hohl und die Ersatzzähne wachsen in diese Höhlen hinein, ganz wie bei den Krokodilen. — Chlamydophorus hat dieselben zusammengedrückt walzigen Backzähne, 8 in jeder Reihe, aber die 4 ersten mit blos schiefen, die vier letzten mit schief dachförmigen Kauflächen.

Unter den vorweltlichen Gürtelthieren Südamerikas schliessen sich einige in den Zahnformen noch ziemlich eng an die lebenden an, andere entfernen sich davon. So hat Euryodon nicht seitlich sondern von vorn nach hinten zusammengedrückte Zähne, deren Kauflächen nur vor der Abnutzung dachförmig sind; Heterodon einen ersten und letzten kleinsten kegelförmigen, einen querovalen vorletzten, und einen im Querschnitt herzförmigen drittletzten Backzahn, dagegen besitzt Chlamydotherium wie Dasypus sexcinctus wieder Zähne im Zwischenkiefer, zwei jederseits, denen drei im Unterkiefer entsprechen, alle klein, walzig, mit nierenförmigem Querschnitt, die unmittelbar hinter denselben folgenden sechs Backzähne sind sehr gross, seitlich zusammengedrückt und haben senkrechte seitliche Rinnen, auf den Kauflächen zwei Erhöhungen. Wie im Schädelbau so auch in den Zahnformen weichen die Glyptodonten oder Riesengürteltbiere auffällig von den vorigen und den lebenden Gürtelthieren ab und bekunden einen ganz eigenthümlichen Familientypus, der in die Gattungen Panochthus, Hoplophorus, Glyptodon (Schistopleurum) aufgelöst worden ist. Zur Charakteristik des Zahnsystems genügt die Betrachtung des Glyptodon asper (XXIX, 1; XXXXV, 7): 8 Backzähne in jeder Reihe, alle sehr hoch, comprimirt und durch jederseits zwei einander entsprechende, starke Einschnürungen mit dreilappig getheilter Kaufläche; nur der erste, bisweilen auch noch der zweite, pflegen je nach den Arten einfacher und kleiner als die übrigen zu sein, welche unter einander im Wesentlichen übereinstimmen. — Bei allen Gürtelthieren, den lebenden und den vorweltlichen, bestehen die Zähne aus je drei Substanzen: aus der den Hauptttheil bildenden gefässlosen Dentine, aus einer gleichsam die Achse vorstellenden Gefässdentine und aus einer äusserst dünnen Cämentrinde, die centrale Substanz ist die härteste.

Die Faulthiere schliessen sich in der walzigen Form ihrer wenigen Zähne den Gürtelthieren eng an. Sie haben fünf Backzähne in jeder Reihe, doch fällt der erste stiftförmige des Unterkiefers stets sehr frühzeitig aus, daher in den unteren Reihen nur vier vorhanden sind.*) Bei Bradypus (XXVIII, 5) ist der erste obere stets sehr klein, alle übrigen abgerundet drei- und vierseitig, die vertieften Kauflächen mit erhöhten zackigen Rändern. Choloepus (XXVIII. 7) dagegen verlängert den ersten jeder Reihe so sehr, dass er einem grossen dreikantigen Eckzahne gleicht, doch steht derselbe im Oberkiefer, nicht im Zwischenkiefer und der untere greift hinter dem oberen ein, beide nützen sich stark gegen

*) Im Schädel eines erst wenige Tage alten Faulthieres unserer Sammlung ist jedoch keine Spur eines ersten stiftförmigen Backzahnes vorhanden.

einander ab. Die mittleren Backzähne haben dachförmige Kauflächen. Das Innere der Faulthierzähne besteht aus Gefässdentine, umgeben von gefässloser, um diese liegt eine dünne Cämentrinde; vor der Abnutzung haben sie kegelförmige mit Cäment überzogene Spitzen. Ein Zahnwechsel scheint bei den Faulthieren nicht statt zu finden, denn bei einem 5 Zoll langen Fötus des Unau ist die normale Zahl der Zähne bereits unter dem Zahnfleisch entwickelt, in einem $1^1/_2$ Zoll langen Schädel des Bradypus cuculliger gleichen die Zähne in Zahl, Form und Stellung ganz denen in den Schädeln auf den nachfolgenden Entwickelungsstufen bis ins Alter, wie die mir vorliegende Reihe zeigt. Die vorweltlichen Riesenfaulthiere wie die Riesengürtelthiere, eine von den lebenden wesentlich verschiedene Familie constituirend, schliessen sich den heutigen in der Zahnbildung doch sehr eng an. Sie haben nämlich dieselben langen prismatischen Backzähne, 5 in der obern, 4 in der untern Reihe, mit geöffneter Pulpalhöhle und ohne Schmelz. Megalonyx (XXVIII, 8) hat den vordern weit abgerückten wie beim Unau gross, eckzahnartig, stark convex vorn und aussen, innen und hinten mit zwei seichten verdicalen Rinnen, 5 Zoll lang, mit 2 Zoll tiefer Pulpalhöhle; die folgenden vier durch nur kleine Lücken von einander getrennt, und zwar der 2. unregelmässig vierseitig, der 3. und 4. am breitesten und mit querdreiseitiger Kaufläche, der 5. wieder schmäler, dicker dreiseitig, alle mit abgerundeten Seitenkanten, in der Achse von weicher Gefässdentine, um diese aus einer dünnen Schicht harter gefässloser Dentine gebildet, aussen mit einer Cämentrinde bekleidet. Mylodon (XXVIII, 6) unterscheidet sich dadurch, dass der erste nicht grösser als die übrigen ist, der obere dreikantig, der untere elliptisch, ebenso der 2. obere, der 3. und 4. quer dreiseitig mit seichter Rinne von der Innenseite, der letzte obere mit längsdreiseitiger Kaufläche, in den untern Reihen (XXXXV, 9) der 3. mit breit vierseitiger, der 4. und grösste mit längster, beiderseits verengter Kaufläche. — Bei Sceli-dotherium (XXXXV, 10) rücken die fünf oberen in Form und Grösse nur wenig von einander verschiedenen Backzähne eng an einander und sind im Querschnitt schief und ungleich dreiseitig, mit abgerundeten Kanten und schwachbuchtigen Seiten, im Unterkiefer weicht der letzte vierte durch seine lange zweimal gebogene Kaufläche ab. — Megatherium (XXXXV, 11. 12) besitzt im Verhältniss zu seiner riesigen Körpergrösse die kleinsten Backzähne, alle sehr lang (bis 9 Zoll), rundlich vierkantig, mit je zwei dachförmigen Querjochen auf der Kaufläche und mit sehr tief eindringender Pulpalhöhle; der letzte im Oberkiefer ist der kleinste von allen. Die Structur dieser Zähne weicht nur in der relativen Stärke der drei Substanzen von der vorigen ab, indem die Cämentrinde vorn und hinten sehr stark ist, ebenso die centrale Gefässdentine; die beiden Querjoche der Kaufläche liegen über der harten gefässlosen Dentine.

Die formenreiche und doch durch sehr charakteristische Eigenthümlichkeiten scharf umgränzte Ordnung der Nagethiere bekundet diese

Manichfaltigkeit bei gleichfalls grösster Strenge der allgemeinen Charaktere auch in ihrem Zahnsystem. Ausnahmslos besitzen sie nämlich je zwei eigenthümliche Vorderzähne, sogenannte Nagzähne, oben wie unten, hinter diesen eine weite eckzahnlose Lücke und dann in geschlossenen Reihen je zwei bis sechs Backzähne, wesentlich gleich in Ober- und Unterkiefer, auch in derselben Reihe nur relativ verschieden. Die Nagezähne (XXXXV, 13) zunächst sind stets einfach mit breit- bis spitzmeisselförmiger Schneide und mit am Wurzelende offener Pulpalhöhle (XXXXV, 13p), in welcher ein unendliches Wachsthum der Abnutzung der Schneide entsprechend sich erhält. Ihre Krümmung stellt stets einen Kreisabschnitt dar und zwar die der obern (13a) den grössern Abschnitt eines kleinen Kreises, die der untern (13b) den kleineren Abschnitt eines grossen Kreises, alle so streng bestimmt, dass man diese Kreise in mathematischen Formeln darstellen kann.*) Da auf die Function der Nagezähne wesentlich die Existenz der Nagethiere begründet ist: so sind dieselben zugleich durch Grösse und Stärke von den Schneidezähnen anderer Säugethiere ausgezeichnet; die obern setzen durch den Zwischenkiefer fort und enden in dem Oberkiefer, die untern enden unter und bei einigen Nagern gar erst hinter, bisweilen selbst in oder aussen neben dem Unterkiefergelenkkopf. Man erkennt deutlich die Alveolen aussen am Zwischen- und Oberkiefer, unten an der Innenfläche der Kieferäste und hinter den Backzahnreihen wie bei Dipus u. a. an der Aussenseite des Condylus als mehr oder minder stark hervortretende Wulst. Durch diese ungewöhnliche Länge erhalten sie die erforderliche Festigkeit in den Kiefern. Ihre starke Abnutzung an der Schneide ersetzt ein ebenso schnelles Wachsthum vom Wurzelende her, von dessen Energie man sich sehr leicht überzeugen kann, wenn man einem Meerschweinchen oder Kaninchen die obern oder untern Nagzähne abbricht, in Folge der dann unterbrochenen Abnutzung wachsen die stehen gebliebenen fort und krümmen sich bald in Spirallinie weit aus dem Maule hervorragend nach Art der Stosszähne der Elephanten. Die Schneide selbst wird nur von dem Schmelzbeleg an der Vorderseite der Nagzähne gebildet und fällt von ihr eine Abnutzungsfläche mehr oder minder steil, oft stufig nach hinten ab. Die stets von Schmelz bekleidete Vorderseite ist weiss, gelb bis intensiv roth gefärbt, völlig platt bis stark gewölbt, glatt, fein gestreift oder aber mit einer und selbst mit zwei Rinnen markirt. Die seitlichen Flächen convergiren nach hinten so stark, dass der Querschnitt dreikantig oder trapezisch ist, selten so wenig, dass der Querschnitt ziemlich rechteckig ist. Die Härte der Nagzähne nimmt, wie ihre Abnutzungsflächen darthun, von der vordern Schmelzplatte nach hinten ab. Eine sehr dünne Cämentrinde umkleidet den ganzen Zahn, hinter ihr folgt an der Vorderseite die starke Schmelzplatte in ihrer äussern Schicht dichter und härter als in ihrer

*) Man vergl. meine Beiträge zur Osteologie der Nagethiere (Berlin 1857) S. 29—32, wo für eine grosse Anzahl Gattungen und Arten diese Darstellung ausgeführt ist.

innern, dann, den eigentlichen Körper des Zahnes bildend, die Gefässdentine. — Die stets in geschlossenen, parallelen oder nach vorn convergirenden Reihen stehenden Backzähne stecken in senkrechten oder in schiefen Alveolen. Sie sind völlig wurzellos, unten geöffnet wie bei Toxodon und Elasmotherium und dann Blätterzähne, oder sie entwickeln langsam und spät kurze Wurzeläste wie die des Pferdes und sind schmelzfaltig, oder endlich sie sind mit gewöhnlichen vom Kronentheil scharf abgesetzten Wurzelästen versehen und schmelzhöckerig. Diese drei verschiedenen Zahnformen stehen in innigster Beziehung zur Nahrung der Nagethiere und jede bietet wieder ihre besondern generischeu und specifischen Eigenthümlichkeiten, denen wir noch einige Aufmerksamkeit widmen müssen.

Zunächst die Nager mit Blätterzähnen, mit aus senkrechten Platten bestehenden Backzähnen, jede Platte aus Zahnsubstanz von Schmelz umgeben und mit Cämentrinde, diese die Platten mit einander verbindend (XXXXVI, B. D.). Die Kauflächen dieser Zähne ändern ihre Zeichnung durch Abnutzung nicht. Diesen Formenkreis eröffnet die Familie der Hasen mit der typischen Gattung Lepus (XXVI, 1; XXXXV, 14), oben 6, unten 5 Backzähne: in den obern Reihen der 1. einfach mit Schmelzfalten am Vorderrande, der 6. klein stiftförmig, in den untern Reihen der erste aus drei Platten zusammengesetzt, alle übrigen aus je zwei Platten bestehend, welche an den Seiten durch tiefe Rinnen getrennt als senkrechte Kanten hervortreten, auf den Kauflächen als zwei schmale quere Ellipsen erscheinen. Abweichend von allen übrigen Nagethieren verhalten sich die Vorderzähne der Hasen und Kaninchen, indem hinter den obern Nagzähnen noch zwei stiftförmige stehen, übrigens sind die Nagzähne vorn weiss, flach, die obern mit sehr markirter Rinne auf der Vorderseite, deren Schmelzrinde auch an den Seiten verdünnt nach hinten fortsetzt. An den Backzähnen des Milchgebisses sind die Platten nicht fest mit einander verbunden, aber wenigstens beim Kaninchen unten ganz geöffnet und nicht wie Hilgendorf*) angiebt mit geschlossenen Wurzelästen versehen. Lagomys unterscheidet sich durch nur 5 obere Backzähne, durch eine zweite schwache Seitenrinne am fünften obern, den Mangel des kleinern hintern Cylinders am letzten untern und durch tiefere Rinnen an den breitern obern Nagzähnen. Die Arten, lebende wie vorweltliche beider Gattungen, weichen im Gebiss unter einander nur sehr geringfügig, zum Theil gar nicht von einander ab, dagegen entfernen sich die Hasen der mitteltertiären Epoche durch nur 5 obere, und 4 untere Backzähne generisch als Titanomys (XXXXV, 15) von Lagomys: der 1. obere ist sehr klein, der 2. gleichsam nur ein Cylinder mit zwei queren Schmelzleisten, die drei übrigen aus je zwei dicken Platten gebildet, von den untern der 1. vierkantig mit äusserer und innerer Rinne, die drei folgenden aus je

*) Monatsberichte der Berliner Akademie 1865. 673.

zwei ebenfalls fast cylindrischen Platten bestehend, deren vordere grösser als die hintere ist.

Den Leporinen schliessen sich durch ebenfalls deutliche Blätterstructur der in stets stark convergirenden Reihen geordneten Backzähne die Caviinen Südamerikas eng an. Zunächst Dolichotis (XXIV, 2; XXXXV, 16) mit vorn glatten, schwach gelblich gefärbten, dicken obern und stark comprimirten untern Nagzähnen, welch letzte unter dem dritten Backzahne enden, und mit vier Backzähnen in jeder der stark convergirenden Reihen, jeder bestehend aus zwei Platten, die in den obern Zähnen nach innen, in den untern nach aussen in eine scharfe Kante sich verdünnen und an der entgegengesetzten dicken Seite in ihren Schmelzrinden verschmolzen und nur von einer sehr dünnen Cämentrinde bekleidet sind; in den obern Reihen hat der letzte Zahn noch einen dritten hintern accessorischen Cylinder, in den untern der erste einen solchen vordern; alle sind der Länge nach gekrümmt. Die typische Gattung Cavia (XXIV, 3) verlängert die ebenfalls vorn glatten und weissen oder gelbgefärbten untern Nagzähne bis unter den letzten Backzahn und buchtet die hintere Platte an der dicken Seite der Backzähne stets mit einer eindringenden Schmelzfalte, daher die Kaufläche derselben stets V-förmig, während die vordere Platte entsprechend dünner als bei Dolichotis ist; bei Cavia leucoblephara besitzen die obern Backzähne jedoch an jeder der beiden hier gleich starken Platten eine sehr kurze Schmelzfalte. Der accessorische Cylinder am letzten obern und letztem untern ist übrigens weniger ausgebildet als bei Dolichotis. Den unter Kerodon begriffenen Arten fehlt gemeinlich die Schmelzfalte an der breiten Seite der hintern Platte gänzlich, beide Platten sind gleich stark, nur am letzten obern ist die zweite verkleinert, auch fehlt das Cäment zwischen beiden Platten. Eigenthümlicher verhält sich das Gebiss bei Hydrochoerus (XXIV, 1) gleich dadurch, dass die obern und untern Nagzähne an der weissen Vorderseite eine breite seichte Rinne haben und sehr kurz sind, indem die obern nicht in den Oberkiefer hineinragen, die untern schon unter dem zweiten Backzahn enden. Die Platten der Backzähne verschmelzen an der breiten Seite nicht mit ihrer Schmelzrinde wie bei den vorigen Gattungen, sondern sind wie bei den Leporinen durch Cäment verbunden, und die Zahl und Form der einzelnen Platten verhält sich verschieden. Von den vier Zähnen der obern Reihen bestehen die drei einander gleichen aus je zwei schief *V*-förmigen Platten, die äussere mit Cäment erfüllte Schmelzfalte, tief bis an die hintere Schmelzwand eindringend, der letzte, dessen Kaufläche so lang wie die der drei vordern zusammen ist, zählt 12 bis 13 Platten, nur die erste V-förmig, alle übrigen einfach, die letzte mit kleinem Ansatz. In den unteren Reihen besteht der erste Zahn aus drei solchen Platten, am zweiten verschmelzen die beiden hintern in eine mit zwei tiefen innern und einer äussern Winkelfalte, am dritten ist die erste Platte wie bei den vorigen V-förmig, an der zweiten Platte dringt die innere Falte bis an den Aussenrand vor (an einem vorliegenden Kiefer

durchbricht sie denselben und sind daher zwei mittle einfache vorhanden), die dritte Platte hat aussen die eindringende Falte; der letzte Zahn zählt sechs Platten, von welchen die beiden ersten mit ihren Aussen-, die beiden letzten mit ihren innern Kanten verschmolzen sind.

Die dritte gleichfalls ausschliesslich südamerikanische Familie mit lamellirten Backzähnen, die Chinchillen stimmen in der starken Convergenz der Backzahnreihen mit den Caviinen überein. All ihre Mitglieder haben vorn weisse, völlig glatte und flache Nagzähne von mässiger Länge und setzen die vier Backzähne aus je zwei bis vier schief zur Achse der Kiefer gestellten stets einfachen Platten mit abgerundeten Seitenkanten zusammen. Bei Lagostomus (XXVI, 2) bestehen alle Backzähne aus je zwei gleichen durch eine sehr dünne Cämentlage verkitteten Platten, nur der vierte obere aus dreien, alle mit schief vierseitigen, breitern als langen Kauflächen. Lagidium (XXVI, 4) zeigt dreiplattige Backzähne, alle Platten etwas gekrümmt, in den obern Zähnen die dritte, in den untern die erste so verkleinert, dass sie nur die Bucht der vorliegenden ausfüllt. Die die Platten verbindende Cämentschicht ist mit unbewaffnetem Auge nicht zu erkennen. Die dritte Gattung Chinchilla weicht nur durch sehr geringe relative Verhältnisse von voriger ab, ebenso die als Archaeomys (Cuvierimys) beschriebenen Zahnreihen aus den Tertiärschichten der Auvergne und dem Dept. Allier. — Eng an schliesst sich im Zahnbau die in der übrigen Organisation sehr abweichende Gattung Dinomys mit Lagostomus-ähnlichen Nagzähnen und ersten obern Backzähnen aus je zwei einfachen Querfalten und einer dicken V-förmigen, dem vierten aus drei einfachen und einer vierten gefalteten Platte bestehend, und den 4 untern aus je drei Querfalten gebildet, von welchen die erste V-förmig gestaltet ist, am vierten die mittle Platte getheilt.

Eigenthümlich verhält sich die Lamellenstructur bei dem südafrikanischen Springhasen, Pedetes (XXIII, 4; XXXXV, 13). Jeder der vier einander gleichen Backzähne besteht aus zwei, oben an der Innenseite, in den untern Reihen an der Aussenseite innig verschmolzenen, quer ovalen Platten und gleichen sie darin Dolichotis, nur dass deren senkrechte Seitenrinne als Gränze der Verschmelzung beider Platten fehlt und die Zahnreihen nur sehr schwach convergiren. Die sehr starken, vorn platten und glatten Nagzähne mit breiter Schneide reichen im Unterkiefer bis nahe unter den Gelenkkopf. Auffallend ähnlich sind die von Gervais als Issiodoromys aus den Tertiärschichten der Auvergne abgebildeten Backzahnreihen, in denen die Platten nur etwas dicker sind.

In anderer Richtung eigenthümlich, nämlich entschieden einfacher zeigen sich die Backzähne der nordamerikanischen Geomyiden (XXVII, 8), welche nur den ersten der vier jeder Reihe aus zwei in der Mitte verschmolzenen dicken Platten zusammensetzen, so dass dessen Kaufläche 8-förmig ist, die folgenden bestehen aus je einer Platte und zwar der 2. und 3. mit quer elliptischer Kaufläche, der 4. ist walzig. Bei Geomys

(XXXXV, 17) haben die Platten abgerundete Seitenkanten, bei Thomomys aussen scharfe Kanten; bei erster die obern Nagzähne eine tiefe mittle Rinne und eine feine längs des Innenrandes, bei letzter keine mittle Rinne. Bei Geomys enden die untern Nagzähne in einer äussern Auftreibung unter dem Unterkiefer-Condylus, welche Auftreibung bei Thomomys im Niveau des Condylus liegt.

Bei den übrigen Nagerfamilien mit lamellirten Backzähnen erscheinen dieselben stets aus mehreren Platten zusammengesetzt, welche in der Mitte mit einander verschmolzen sind, auf den Kauflächen wie gebrochen aussehen, gleichsam aus zwei dreikantigen Prismen bestehen. Die Zahl der mehr oder minder scharfen Seitenkanten giebt die Zahl der Prismen jederzeit an. Dieselbe ändert nach den Gattungen und Arten, nach der Stellung der Zähne, in den obern und untern Reihen überaus vielfach ab und bietet für die erstaunliche Manichfaltigkeit der Arten der Systematik sichere Merkmale. Die Anzahl der Backzähne stellt sich in jeder Reihe ausnahmlos auf drei, die Reihen selbst laufen einander parallel und die Nagzähne vorn glatt oder mit einer Rinne versehen sind stark und kräftig, die untern weit über die Backzahnreihen hinaus in den aufsteigenden Ast verlängert. Von den als Wühlmäuse zusammengefassten Gattungen charakterisirt die nordamerikanische Ondatra oder Bisamratte, Fiber (XXIII, 3) mit vorn gelben rinnenlosen obern, und weissen untern Nagezähnen in der obern Reihe den 1. Backzahn durch je 3 Kanten aussen und innen, nämlich ein erstes queres und zwei folgende alternirend gestellte Prismenpaare, der 2. durch 2 innre und 3 äussre Kanten, mit aus nur 2 alternirenden paarigen Prismen bestehend, der 3. durch 3 innre und 4 äussre Kanten, indem sein letztes Prismenpaar sehr ungleich, in dem äussern verkümmert entwickelt ist; in den untern Reihen hat der erste grösste Backzahn aussen 5, innen 6 Seitenkanten bei 5 Paaren alternirender Prismen, der 2. je 3 äussre und innre Kanten, eben solche der 3. letzte. — Bei den Lemmingen, Lemmus (XXVII, 3) zeichnet sich die gemeine Art, L. norvegicus (XXXXV, 18) durch geringe Breite und starke Abrundung der beiden innern Prismen der vordern obern Backzähne und durch die trapezische Kaufläche des hintern Prismas an denselben, durch die vier ungleichen queren Platten (statt alternirender Prismen) des obern Zahnes; in den untern Reihen hat der erste Zahn ein zusammengedrücktes vorderes Prisma und im übrigen je drei innere und äussere scharfe Kanten, der 2. nur diese 3 Kanten, der 3. eine vordere und hintere quere Platte, zwischen beiden eine in zwei Prismen getheilte Platte. L. torquatus (XXXXV, 19) schliesst sich in dem Verhältniss der alternirenden Prismen den eigentlichen Hypudaeen oder Arvicolen (XXVII, 2) enger an, deren zahlreiche Arten dem Systematiker in der Anzahl der alternirenden Prismen resp. scharfen Seitenkanten einzelner Backzähne sichere Eigenthümlichkeiten bieten, so hat beispielsweise die gemeine Wasserratte H. amphibius (XXXXVI, 1) in den oberen Reihen am 1. Backzahn je 3 innere und äussere Kanten, am 2. drei äussere und 2 innere, am 3. wieder 3

äussere und ebensoviel innere, in den unteren Reihen am 1. das stark zusammengedrückte vordere Prisma und dahinter 4 innre und 3 äussre Seitenkanten, an den beiden folgenden je 3 äussere und 3 innere Seitenkanten; die gemeine Feldmaus H. arvalis (XXXXVI, 2) weicht davon ab ausser durch die Form des letzten obern durch 5 innere und 4 äussere Seitenkanten am 1. untern Backzahne, bei H. agrestis, H. gregalis, H. ratticeps u. a. Arten spielt besonders der letzte obere in abweichenden Formen.

Durch die innige Verschmelzung der Platten oder Prismen bildet sich allmählig die schmelzfaltige Structur der Backzähne heraus, an welchen gleichzeitig das untere Ende in getheilte Wurzeläste sich spaltet. Abweichend von den vorigen Familien pflegen hier gewöhnlich vier Backzähne in jeder Reihe vorzukommen und die Anordnung der Falten in den obern und den ihnen entsprechenden untern Backzähnen sich entgegengesetzt zu verhalten, so nämlich, dass die an der Aussenseite der obern Zähne eindringenden Schmelzfalten denen an der Innenseite der untern und umgekehrt entsprechen. Das Verhältniss der Schmelzfalten ist stets auf den ebenen Kauflächen deutlich zu beobachten und bietet in der Anzahl, in der Tiefe, in der Richtung, in der Einfachheit oder Spaltung, in der Breite der Falten eine überraschende und für den Systematiker sehr wichtige Manichfaltigkeit. Nicht alle Schmelzfalten setzen in senkrechter Richtung gleich tief bis zum Wurzelende hinab und danach ändert der Verlauf derselben auf der Kaufläche oft mit vorschreitender Abnutzung, also mit dem Alter des Thieres, mehr oder minder erheblich ab: so lösen sich einzelne Falten vom Seitenrande früher oder später ab als ringsum geschlossene Schmelzinseln und auch diese werden kleiner und verschwinden in hohem Alter wohl gänzlich (XXXXVI, A.). So bieten die schmelzfaltigen Backzähne eine formenreichere Manichfaltigkeit als die lamellirten.

Die einfachste Faltung der Backzähne bieten die vornämlich amerikanischen Stachelratten. Unter ihnen zeichnet sich, durch gänzlich mangelnde Wurzelbildung also noch vollkommen prismatische Bildung an die Wühlmäuse sich anschliessend, die Gattung Octodon (XXXXVI, 3; nicht XXVII, 5 welche Habrocoma darstellt) durch die auffällige Ungleichheit der einzigen innern und äusseren Falte eines jeden der 4 Backzähne aus und zwar gleicht an den obern die äussere Falte einer breiten Buchtung, die innere ist schmal und tief und besteht daher die Kaufläche aus einer vordern queren und hintern viel schmälern Fläche. Die untern Backzähne haben schief und etwas gedrückt 8-förmige Kauflächen, indem die innere Falte nur wenig breiter als die äussere ist und am letzten die äussere nur sehr schwach erscheint. Die vorn glatten gelben Nagzähne enden im Oberkiefer vor dem ersten Backzahne, im Unterkiefer im aufsteigenden Aste hinter den Backzähnen. Bei Ctenomys (XXXXVI, 6) flacht sich die innre Falte der obern und die äussere der untern Backzähne ganz ab und erscheinen die Kauflächen in beiden Reihen fast

nierenförmig, zugleich nehmen die Zähne nach hinten an Grösse ab und ist der letzte blos stiftförmig. Schizodon (XXVII, 9; XXXXVI, 4) mit denselben Nagzähnen setzt seine 4 Backzähne aus je 2 queren in der Mittellinie sich verbindenden Platten zusammen, daher die innern und äussern Falten gleich, nur am letzten Zahne jeder Reihe ist die hintere Platte schmäler und die Verschmelzung mit der vordern inniger. Spalacopus (XXXXVI, 5) mit fast weissen Nagzähnen verschmilzt die beiden Platten jeden Backzahnes inniger mit einander, daher die eindringenden Falten kürzer, die Kauflächen ausgeprägter 8-förmig. — Habrocoma (XXVII, 4. 5; XXXXVI, 7) wieder mit vorn gelben Nagzähnen erinnert am auffälligsten an die Blätterzähne der Wühlmäuse, indem ihre beiden Lamellen durch eine schmale Brücke verbunden sind, an den oberen Zähnen dringt die innere Falte schief gegen die grade äussere ein und der letzte Zahn hat noch einen schmalen hintern Ansatz, in den untern Zähnen sind je drei innere Seitenkanten und zwei äussere vorhanden, die zwischen denselben eindringenden Falten sind schief gegen einander gerichtet, wodurch die Zikzakform der Hypudaeen entsteht. Bei all diesen Gattungen schliessen und spalten sich die Wurzelenden noch nicht, sondern verhalten sich wie bei den typischen Blätterzähnen.

Schon die ächten Stachelratten oder Loncherinen bewurzeln ihre vier Backzähne mehrästig und weichen auch durch eigenthümliches Verhalten der Schmelzfalten auf den Kauflächen ab. Unter ihnen charakterisirt sich Loncheres (XXVI, 6; XXXXVI, 8) mit schmalen glatten gelben oder weissen Nagzähnen, an den obern Backzähnen durch eine die Kaufläche theilende, also durchgehende Querfalte, die jedoch bei fortschreitender Abnutzung am Innenrande sich schliesst, und durch eine bis nahe an den Innenrand (vor der Abnutzung denselben ebenfalls durchbrechende) reichende von aussen eindringende Falte vor und hinter jener theilenden. Während auf dem ersten Zahne die theilende Falte am Innenrande schon geschlossen ist, geht auf dem letzten die hintere oder dritte Falte noch ganz querend durch. In den untern Reihen hat der erste grösste Zahn zwei theilende Querfalten, ganz vorn eine freie Schmelzinsel und hinten noch eine von Innen eindringende Falte, die drei übrigen besitzen je eine kurze schief nach vorn gerichtete äussere und zwei diese umfassende tiefere Innenfalten. Die nächst verwandten Gattungen, nämlich Echinomys (XXVI, 5; XXVIII, 1; XXXXVI, 9), Nelomys (XXVIII, 2; XXXXVI, 10), Mesomys (XXVII, 6; XXXXVI, 11), Capromys (XXV, 6), Carterodon, Cercomys, Dactylomys zeigen übereinstimmend an den obern Kauflächen je eine innre und zwei äussre, auf den untern eine äussre und zwei innre Falten, vor der Abnutzung geht oben die innere mit der vordern äussern vereinigt quer durch, ebenso unten mit der hintern äussern verbunden, auch die andere Falte ist dann durchbrechend, bei noch weiterer Abnutzung löst sich erst die eine, dann die andere als Schmelzinsel vom Rande ab. Die generischen Unterschiede sind inner halb dieses Formenkreises sehr geringfügig. Einige dieser Gattungen wie

Carterodon haben auf der vordern Seite der obern Nagzähne eine tiefe Rinne und Aulacodus sogar deren zwei. Plagiodontia (XXXXVI, 12) auf St. Domingo mit derselben Anzahl der Schmelzfalten auf den Kauflächen richtet dieselben jedoch diagonal.

Die noch übrigen Familien mit schmelzfaltigen Backzähnen vermehren gewöhnlich die Anzahl der Schmelzfalten einseitig, nämlich auf den obern Backzähnen die von aussen eindringenden, auf den untern die von innen eindringenden, denen oben eine innere, unten eine äussere gegenüber liegt. Aber häufiger und schneller als bei den Stachelratten löst sich eine bis alle Falten in Folge der Abnutzung als freie Schmelzinseln vom Seitenrande ab. Wurzeläste bilden sich allgemein. Die Backzahnreihen laufen einander parallel wie bei den Stachelschweinen oder convergiren nach vorn wie bei dem gemeinen und dem Schweifbiber. Die Nagzähne pflegen sehr stark zu sein.

Der Biber, Castor (XXIII, 1; XXXXVI, B und A) mit sehr starken, breit meisselförmigen und vorn orangerothen Nagzähnen hat je 4 Backzähne in den convergirenden Reihen, die nach hinten etwas an Grösse abnehmen, und auf der einen Seite eine kurze etwas schief eindringende Falte, auf der andern Seite zwei tief eindringende jene umfassende etwas gekrümmte Schmelzfalten und dahinter noch eine dritte sehr kurze zeigen; nur der erste und letzte im Unterkiefer erscheint ein wenig modificirt. Vor der Abnutzung fliesst die einseitige mit der gegenständigen mittlen zusammen und auch die vordere und hintere durchqueren die Kaufläche, im hohen Alter dagegen lösen sich alle drei vom Seitenrande ab zu freien Schmelzinseln. Die vorweltlichen Vertreter unseres Bibers, Trogontherium, Chalicomys (Steneofiber) und Castoromys weichen nur in ganz untergeordnet abweichendem Verhalten der Schmelzfalten davon ab, einzelne auch dadurch, dass alle Zähne einer Reihe völlig gleiche Grösse besitzen. Mehr entfernt sich der auch in der übrigen Organisation einer andern Familie angehörige Coypu, Myopotamus (XXV, 2; XXXXVI, 14) bei übrigens gleicher Bildung der Nagzähne, indem die Reihen stärker convergiren, die Zähne in denselben vom 1. bis 4. erheblicher an Grösse zunehmen und die Falten eine schiefere Richtung haben. Vor der Abnutzung (Fig. m) gleichen diese Zähne auffallend den Blätterzähnen und diese an die Wühlmäuse lebhaft erinnernde Structur erhält sich während des ganzen jugendlichen Alters, so lange die Zähne noch nicht vollkommen ausgebildet sind wie bei mm eines jungen Schädels mit erst drei Zähnen dargestellt ist.

Der Paca, Coelogenys XXIV, 4; XXXXVI, 15) unterscheidet sich sogleich durch viel schwächere, vorn convexe aber ebenfalls intensiv gefärbte Nagzähne mit schmälerer Schneide und seitlich weiter herumgreifender Schmelzplatte und durch parallele Backzahnreihen. Die Backzähne selbst von ziemlich gleicher Grösse richten die Schmelzfalten auf den Kauflächen weniger schief; in den obern Reihen hat der erste eine zweite hintere Falte an der Innenseite und der 4. sogar 4 vom Innenrande ein-

dringende Falten, die beiden mittlen nur die gewöhnliche einzige, vom Aussenrande dringen je 4 Falten ein, von denen jedoch die erste und vierte schnell als freie Schmelzinseln ablösen, am letzten Backzahne finden sich nur 2 Falten am Aussenrande; die untern Zähne haben nur je eine Falte am Aussenrande und am Innenrande je drei Falten. — Der Aguti, Dasyprocta (XXIII, 5) mit denselben Nagzähnen besitzt an den obern wie an den untern Backzähnen nur je eine innere, resp. äussere Falte, dagegen vier äussere resp. innere am 1. und 4. Backzahne, aber nur drei an den beiden mittlen. An unserm Schädel eines alten Individuums sind sämmtliche Falten bis auf die einseitige des ersten und letzten Zahnes zu kleinen Schmelzinseln vom Rande abgelöst. — Die mässig starken jedoch im Unterkiefer bis nah zum Gelenkkopf reichenden Nagzähne und die abgerundeten Backzähne des Aguti kommen auch bei den Stachelschweinen wieder vor. Hystrix (XXV, 1; XXXXVI, 16) besitzt die gewöhnliche einseitige Falte und dieser gegenüber in ungleicher Vertheilung 4 bis 5 Falten, alle gekrümmt und gewunden, wodurch sie sich von den vorigen Gattungen unterscheiden und schneller als bei diesen in Folge der Abnutzung vom Rande zu Inseln sich ablösend. In früher Jugend (XXXXVI, 17) ist jeder Zahn durch ein queres Thal in zwei Höcker getheilt, durch die Abnutzung zu einer ebenen Kaufläche verschmelzend. Atherura weicht nicht wesentlich ab. Dagegen zeichnet Cercolabes (XXV, 4; XXXXVI, 18) durch Einfachheit und Regelmässigkeit der Falten auf allen Kauflächen der gleich grossen parallelreihigen Backzähne sich aus; die einseitige Falte liegt genau in der Mitte und die mittle der drei gegenseitigen geraden strebt ihr entgegen, ja die vordere und hintere sind meist schon vor der Abnutzung nicht am Rande geöffnet, sondern quer elliptische trichterförmige Gruben (XXXXVI, 19). — Chaetomys (XXXXVI, 20) hat auf den obern Kauflächen zwei quer durchgehende Falten, davor und dahinter eine einseitige, auf den untern eine einseitige äussere und zwei innere schief eindringende. — Einige tertiäre Gattungen schliessen sich so innig im Zahnbau an die Hystricinen an, dass sie in demselben kaum generisch gesondert werden können, so Theridomys mit einer schiefen einseitigen und drei bis vier gekrümmten gegenständischen Schmelzfalten, die sich bald als Inseln vom Rande ablösen, die Form der Kauflächen wie bei Hystrix gerundet; bei Adelomys sind die Falten gerade und so tief, dass sie sich nicht als Inseln vom Rande ablösen.

Eigenthümlich wie in der äussern Erscheinung und im Schädelbau (XXV, 5) steht die Gattung Anomalurus auch im Zahnbau (XXXXVI, 21) da. Ihre Nagzähne gleichen denen der Hystricinen, nur reichen die untern nicht weit über die Backzahnreihen hinaus. Diese convergiren schwach nach vorn und sind von ziemlich gleicher Grösse. Ihre gestreckt vierseitigen Kauflächen haben in den obern Reihen eine scharfe hintere Innenecke, aber nur bei der grossen Art, keine Falte an der Innenseite und vier quere Gruben, wovon die dritte verkürzt ist, die übrigen die ganze Breite der Kaufläche einnehmen; die untern Zähne besitzen aussen zwei

scharfe, eine weite Winkelbucht begränzende Kanten, und dieser Bucht entspricht die dritte der vier die ganze Kaufläche querenden Schmelzgruben, welche wie es scheint die einzige vor der Abnutzung vom Innenrande eindringende Falte ist.

Die Familie der Blindmolle ändert in ihrem Zahnbau generisch vielfacher und erheblicher ab als irgend eine der vorigen. Gewaltige Entwicklung der Nagzähne, schwankende Anzahl der Backzähne, höchst einfache Faltung derselben bei frühzeitiger Ausbildung der Wurzeläste, mehr lässt sich über ihre allgemeine Charakteristik nicht sagen. Die grössten Nagezähne bietet der capische Sandgräber, Bathyergus (XXXXVI, 22). Die obern zeichnen sich durch eine sehr markirte Rinne längs der Mitte der weissen Vorderfläche aus, welche die breite Schneide tief kerbt; die untern mit schwach convexer rinnenloser Vorderseite, welche bei der starken Compression nur halb so breit ist wie die Seitenflächen, ragen weit aus den Kiefern und dem Maule hervor und enden mit ihrem Wurzelende in dem fast knopfartigen Gelenkkopfe, ihre Alveole bildet den grössten Theil des Kieferastes und ist auch auf dessen Innenseite als dicke Wulst markirt. Die 4 parallelreihig geordneten Backzähne zeigen vor der Abnutzung je zwei quere Höcker, abgeschliffen erscheint die Kaufläche durch eine innere und äussere gegenständige Falte getheilt. Der letzte Zahn jeder Reihe ist beträchtlich verkleinert, fast stiftförmig; alle sind zweiwurzlig. — Gleich gewaltige Nagzähne besitzt der ebenfalls südafrikanische Erdgräber, Georychus (XXIII, 2), jedoch mit dem auffallenden Unterschiede, dass die obern vorn platten und rinnenlosen abweichend von allen übrigen Nagern über die Backzahnreihen nach hinten hinaus verlängert sind und das kleinste Segment eines grössten Kreises darstellen; die untern verhalten sich wie beim Bathyergus. Die 4 Backzähne kerben (XXXXVI, 23) ihre Kronen wieder durch je eine innere und äussere Falte, beide jedoch schiefer und nicht gerade gegen einander gerichtet. Bei G. capensis nehmen die Zähne vom 1. stiftförmigen bis zum 4. an Grösse zu, bei G. hottentotus ist der letzte der kleinste. — Spalax (XXV, 4) färbt die rinnenlosen Nagzähne vorn gelb und wendet das Wurzelende der untern im aufsteigenden Aste nach aussen, wo dasselbe in einer besonderen Auftreibung neben dem Gelenkkopfe endet. Backzähne (XXXXVI, 24) sind hier nur je drei vorhanden, nach hinten an Grösse abnehmend, die obern mit einer schiefen innern Falte, der erste mit zwei, die beiden folgenden mit je einer in der Mitte der Kaufläche sich spaltenden Falte; die untern mit einer schiefen äussern und einer bogigen innern Falte. —

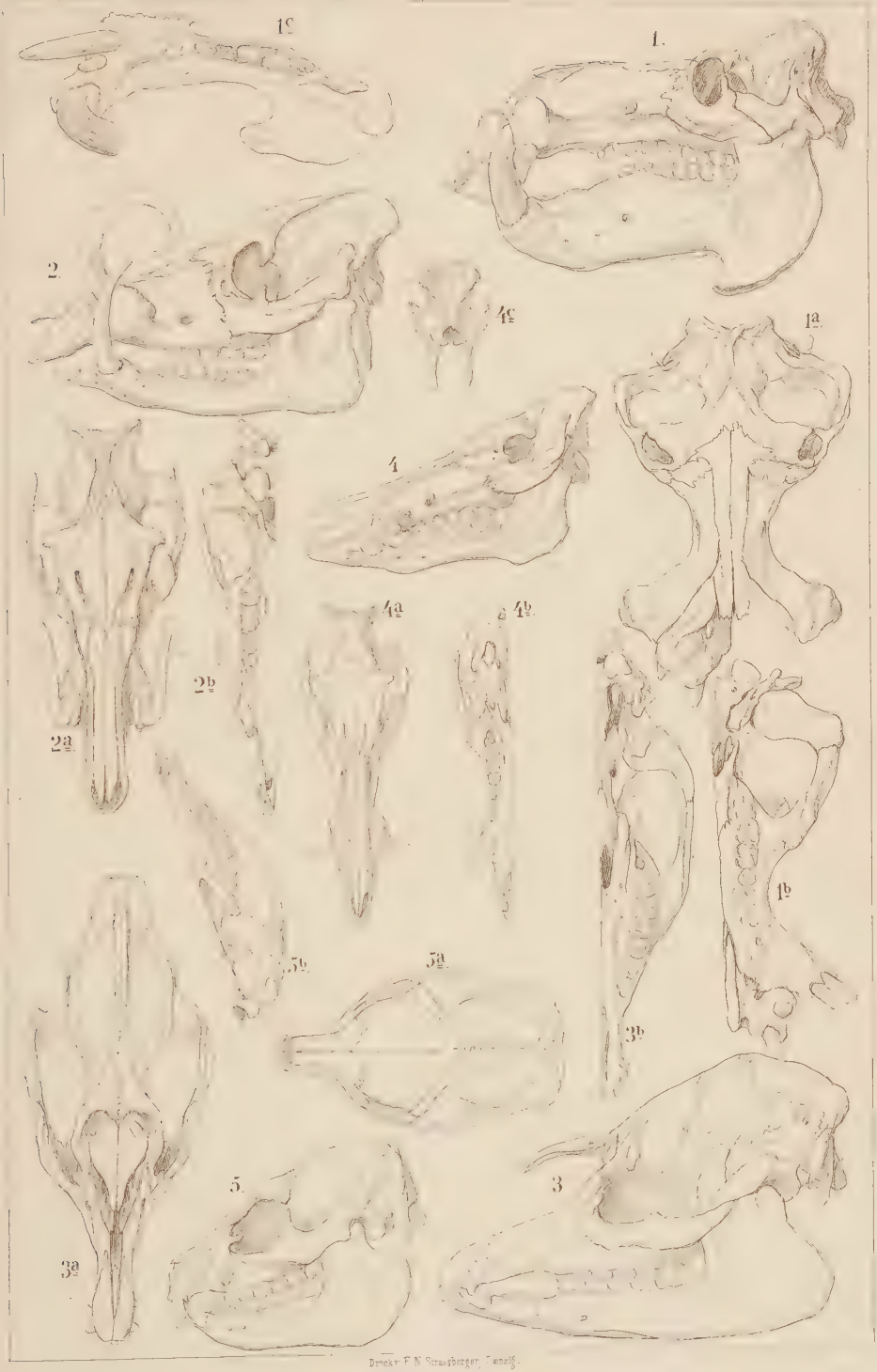
An die Blindmolle reihen sich einige Formen z. Th. noch fraglicher Verwandschaft an, die auch in der Zahnbildung mehr oder minder sich entfernen. Unter diesen steigert Heliophobius mit glatten weissen Nagzähnen die Zahl der Backzähne auf die höchste glirinische, auf 6, doch sind in den obern Reihen häufig nur 5 entwickelt. Die drei vordern allmählig an Grösse zunehmenden haben einfache quer ovale Kauflächen,

Erklärung von Tafel XXXIV.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere (ohne linken Zwischenkiefer), 1^b. untere Ansicht des Schädels von Hippopotamus. — 1^c. Ansicht des dazu gehörigen Unterkiefers von oben.
2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere Ansicht des Schädels von Porcus babyrussa.
3. Seitliche, 3^a. obere, 3^b. untere Ansicht des Schädels von Tapirus americanus.
4. Seitliche, 4^a. obere, 4^b. untere, 4^c. hintere Ansicht des gemeinen Hausschweines.
5. Seitliche, 5^a. obere, 5^b. untere Ansicht des Schädels von Hyrax syriacus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

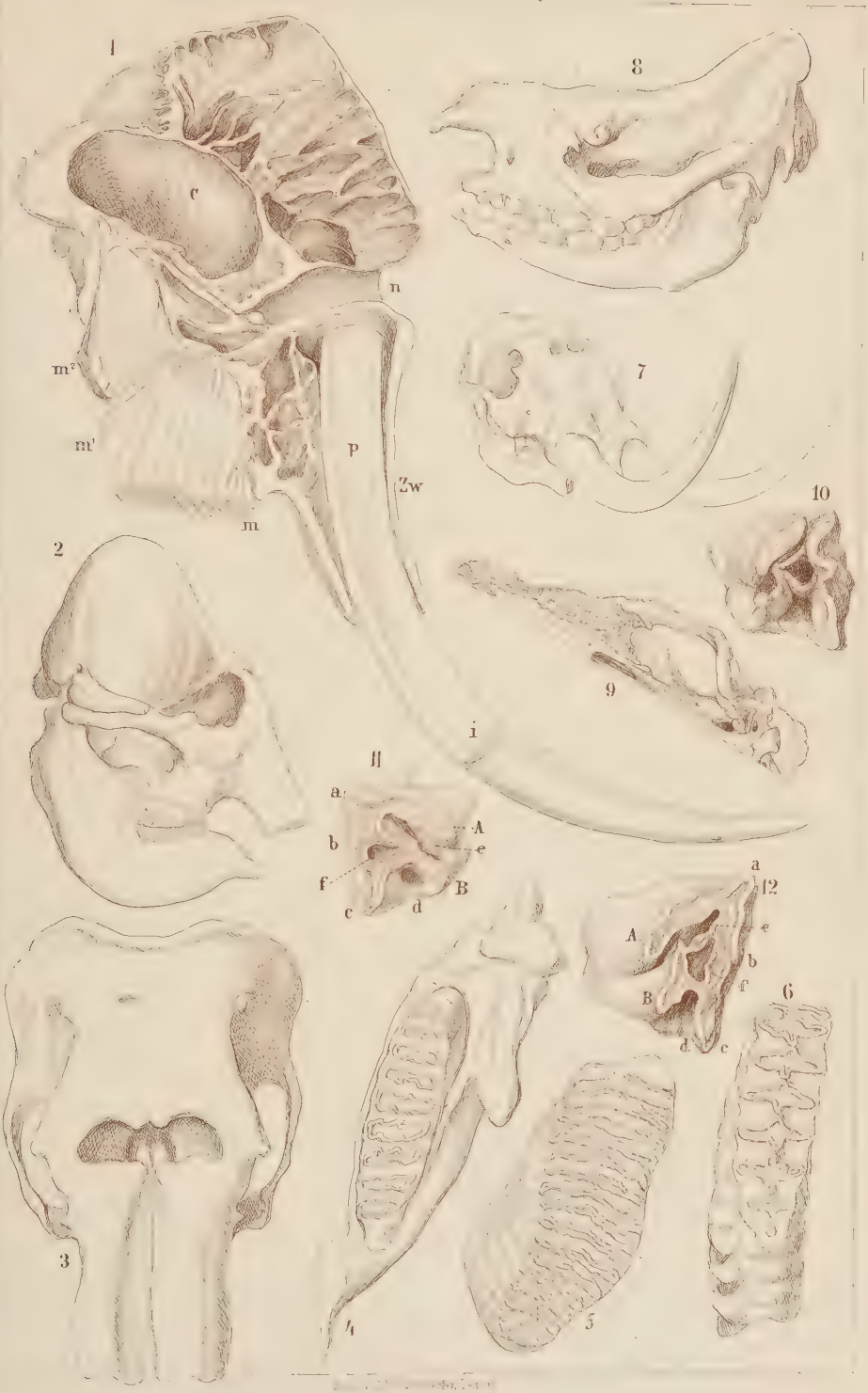


Druck v. F. N. Strassberger, Tamerß.

Erklärung von Tafel XXXV.

Fig.

1. Senkrechter Durchschnitt des Schädels vom asiatischen Elephanten nach Owen. — *n.* Nasenhöhle, *c.* Hirnhöhle, über beiden die weiten Zellen in den Knochen der Schädeldecke. — *zw.* Zwischenkiefer. — *p.* Pulpalhöhle des bis *i* halb durchgeschnittenen Stosszahnes. — *m.* völlig abgenutzter, m^1. in Function stehender, m^2. nachrückender Mahlzahn.
2. Seitliche Ansicht des Schädels vom asiatischen Elephanten, nach Cuvier.
3. Obere Ansicht desselben Schädels.
4. Linker Unterkiefer desselben von oben, wie Fig. 3 nach Cuvier.
5. Backzahn von Elephas primigenius, Original.
6. Backzahn von Elephas africanus, Original.
7. Seitliche Ansicht des Schädels von Mastodon giganteum, nach Owen.
8. Seitliche Ansicht des Schädels von Rhinoceros bicornis, Original.
9. Untere Ansicht des Schädels von Rhinoceros tichorhinus, nach Cuvier.
10. Hinterer oberer Mahlzahn von Rhinoceros tichorhinus, noch nicht abgenutzt, Original.
11. und 12. Hintere obere Mahlzähne von Rhinoceros tichorhinus, abgekauet, Originale. — *A.* vorderes, *B.* hinteres schiefes Querjoch, *c.* beide trennendes, von der Innenseite eindringendes Thal, von welchem die hintere Grube *f.* getrennt ist, bei *d.* hintere Grube, *a.* vordere, *c.* hintere Kante der äussern Schmelzwand, bei *b.* deren mittle Anschwellung —. *abc.* bilden die drei zur äusseren Schmelzwand verschmolzenen Höcker, *ABd.* die drei innern in schiefe Joche ausgezogenen Höcker.


1
c
n
m²
m¹
p
Zw
m
8
7
10
9
2
i
11
a
b
f
c
d
A
e
B
12
3
4
5
6

Erklärung von Tafel XXXVI.

Fig.

1. Obere Ansicht des Schädels von Trichechus rosmarus.

2. Untere Ansicht desselben.

3. Seitliche Ansicht desselben.

4. Seitliche, 4^a. obere, 4^b. untere, 4^c. hintere Ansicht des Schädels von Cystophor cristata. — (Seite 107 als Figur 5. 6. citirt.)

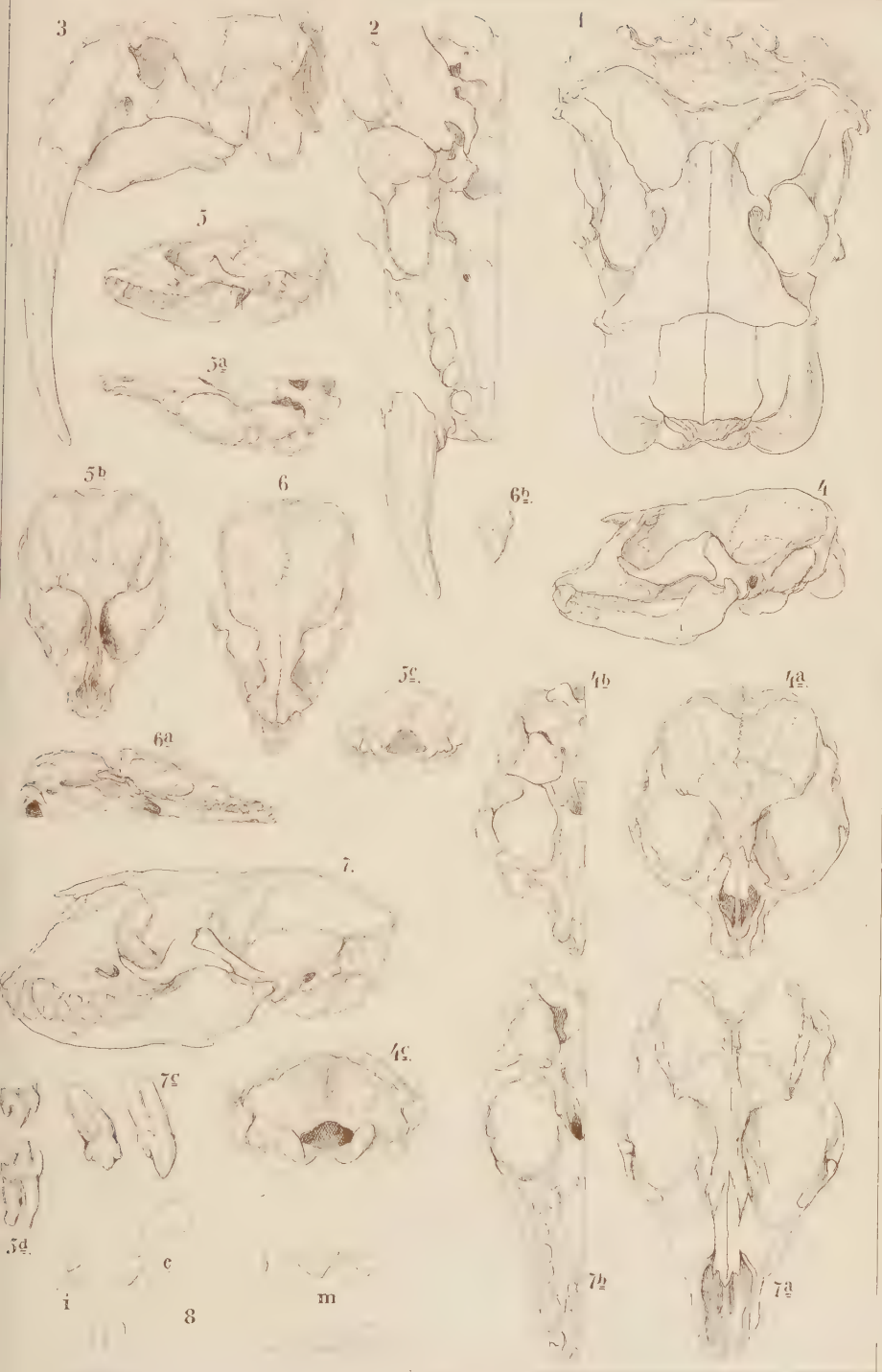
5. Seitliche, 5^a. untere, 5^b. obere, 5^c. hintere Ansicht des Schädels von Phoca annellata. — 5^d. Zweiter Ober- und zweiter Unterkiefer-Backzahn. — (Seite 107 als Figur 8. 9. citirt.)

6. Obere, 6^a. untere Ansicht des Schädels von Otaria ursina. — 6^b. mittler oberer Backzahn desselben. — (Seite 106 als Figur 11 citirt.)

7. Seitliche, 7^a. obere, 7^b. untere Ansicht des Schädels von Halichoerus grypus. — 7^c. dritter und fünfter oberer Backzahn desselben. — (Seite 107 als Figur 10 citirt.)

8. Milchgebiss von Phoca vitulina, nach van Beneden. — *i*. die stiftförmigen Vorderzähne *c*. der Eckzahn, *m*. die drei obern und untern Backzähne.

Die Zeichnungen 1—7. sind Originale.



Druck v. E. N. Strossberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXVII.

Osteologie.

Fig.

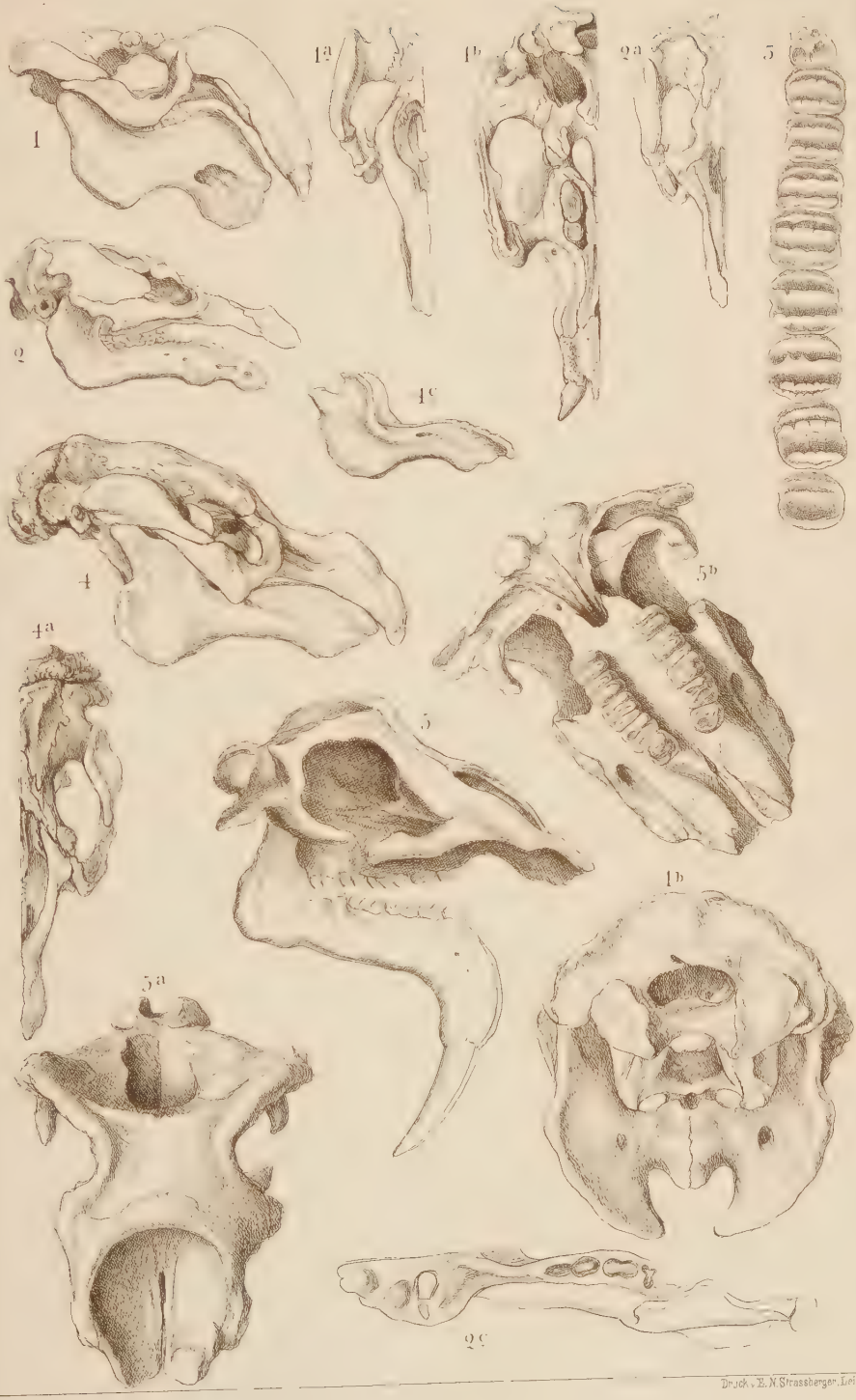
1. Seitenansicht des Schädels von Halicore. — 1[a]. Hälfte der Oberseite desselben. — 1[b]. Hälfte der unteren Ansicht, alle verkleinert, nach Cuvier.

2. Seitenansicht des Schädels von Manatus. — 2[a]. Hälfte der Oberseite desselben, beide verkleinert, nach Cuvier. — 2[c]. Linker Unterkieferast von oben mit den Zähnen, verkleinert, nach Owen.

3. Kaufläche der oberen Backzahnreihe von Manatus americanus, in $^2/_3$ natürl. Gr., nach Owen.

4. Seitenansicht des Schädels von Rhytine. — 4[a]. Hälfte der oberen Ansicht desselben — 4[b]. Hintere Ansicht desselben. — 4[c]. Seitliche Ansicht des Unterkiefers, alle verkleinert, nach Brandt.

5. Seitenansicht des Schädels von Dinotherium giganteum. — 5[a]. obere und 5[b]. untere Ansicht desselben, verkleinert, nach Kaup.



H. Schenk del.

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Obere Ansicht, 1^a. seitliche Ansicht, 1^b. Hälfte der unteren Ansicht des Schädels von Phocaena communis, verkleinert, Original.

2. Obere, 2^a. seitliche, 2^b. halbe untere Ansicht des Schädels von Pontoparia Blainvillei, verkleinert, Original.

3. Obere, 3^a. seitliche Ansicht des Schädels von Delphinus tursio, verkleinert, nach Cuvier.

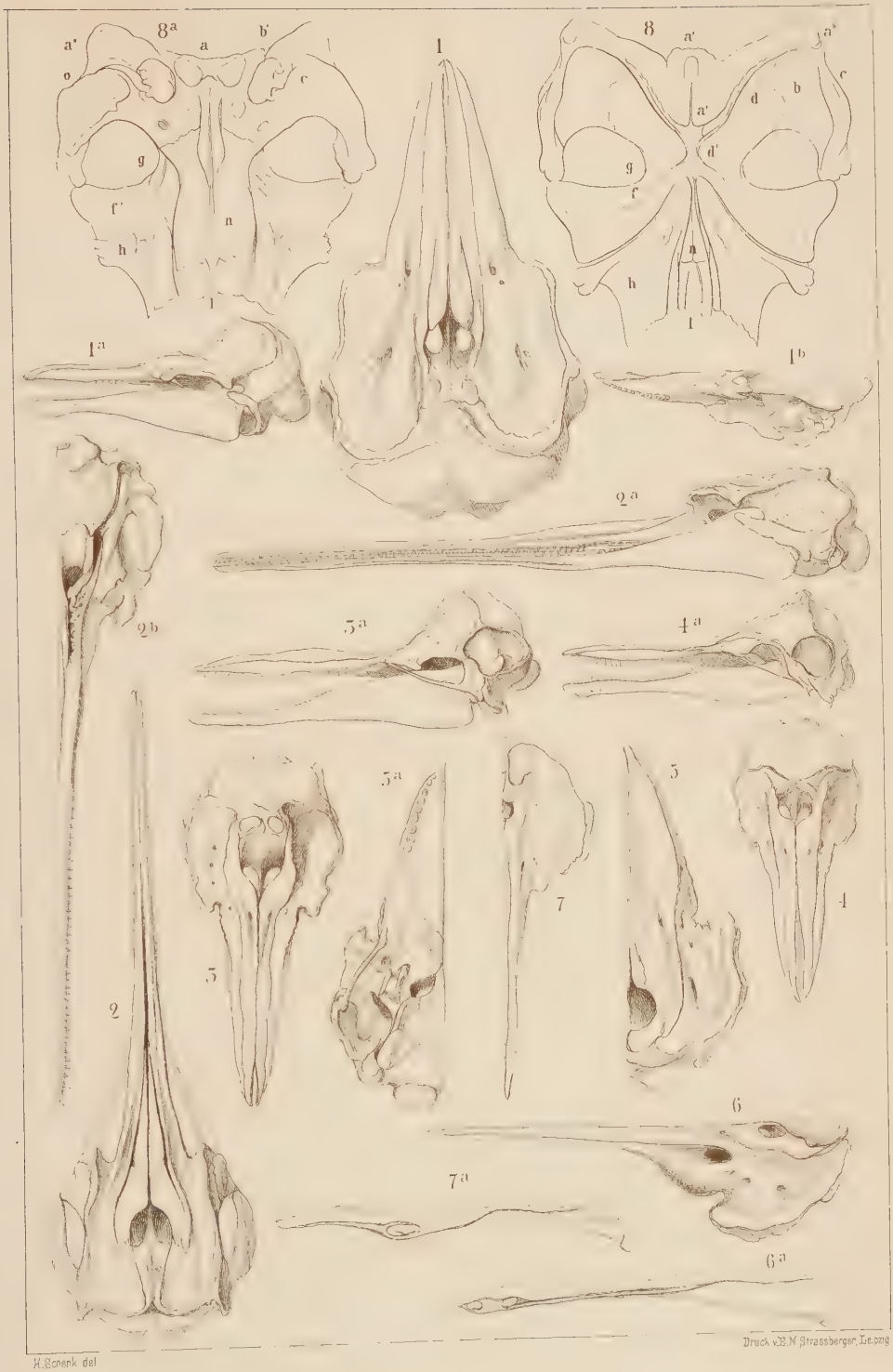
4. Obere, 4^a. seitliche Ansicht des Schädels von Delphinapterus leucas, verkleinert, nach Cuvier.

5. Obere, 5^a. untere Ansicht der Schädelhälfte von Phocaena globiceps, verkleinert, nach Cuvier.

6. Ansicht der oberen Schädelhälfte von Berardius Arnouxi, 6^a. obere Ansicht eines dazu gehörigen Unterkieferastes, beide verkleinert, nach Duvernoy.

7. Ansicht der oberen Schädelhälfte des Mesodiodon densirostre, 7^a. obere Ansicht eines dazu gehörigen Unterkieferastes, verkleinert, nach Duvernoy.

8. Obere, 8^a. untere Ansicht des Schädels von Cetotherium Rathkei ohne Schnauzenspitze, verkleinert, nach Brandt. — *a a' a''* Hinterhaupt, *b* Schläfenschuppe, *b'* Bulla tympani, *c* Jochfortsatz der Schläfenschuppe, *dd'* Scheitelbein, *ff'* Stirnbein, *g* Keilbeinflügel, *h* Frontaltheil des Oberkiefers, *l* Pflugschar, *n* (Fig. 8) Nasenbein, *n* (Fig. 8^a.) Gaumenbein.



H. Schenk del

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXIX.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1[a]. obere Ansicht des Schädels von Balaena mysticetus, verkleinert, nach Cuvier.

2. Obere, 2[a]. untere, 2[b]. hintere Ansicht des Schädels von Balaenoptera, verkleinert, nach Eschricht. — *a* Gelenkfortsatz des Schläfenbeines *t*, *b* Scheitelbein, *f* Stirnbein, *f'* Orbitalfortsatz des Stirnbeines, *g* Bulla tympani, *h* Haken des Flügelbeines, *i* Zwischenkiefer, *k* Hinterhauptsgelenkkopf, *m* Oberkiefer, *n* Nasenbein, *o* Hinterhaupt, *p* Gaumenbein, *q* Felsenbein, *r* Mastoidfortsatz des Schläfenbeines, *t* Schläfenbein, *u* Flügelbein, *v* Pflugschar, *w* Felsentheil des Schläfenbeines, *z* Jochbein.

3. Seitliche, 3[a]. untere, 3[b]. obere, 3[d]. hintere Ansicht des Schädels, 3[c]. obere Ansicht des Unterkiefers von Physeter, verkleinert, nach Cuvier.

5b
5a
1a
5a
5
5c
1
2a
2
m
p
h
l
w
a
g
o
k
q
r
n
i
F
z
Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig.
M. Schenk del.

Erklärung von Tafel XXXX.

Zahnsystem.

Fig

1. Schematische Darstellung der Entwicklung der Dentine oder Zahnsubstanz. — *aaa* primäre Dentinezellen mit einfachem Nucleus, *b* solche mit getheiltem Nucleus, *cc* solche mit verlängertem mehrfach getheilten Nucleus, secundäre Dentinezellen, *d* secundäre Dentinezellen, deren verlängerte Nuclei sich zu Detineröhrchen gestalten, *e* verkalkter Inhalt der Zellen.
2. Innere Oberfläche eines Theiles der verkalkten Dentinepulpa. — *a* Zwischenräume der primären Dentinezellen, *b* Anlage der secundären Zellen zu den Wandungen der Dentineröhrchen, *c* Areole derselben.

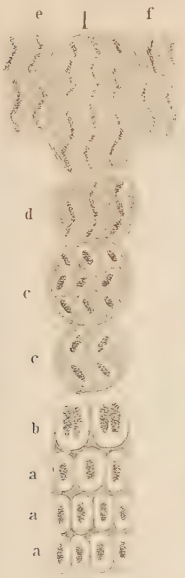
3a. verkalkte und 3b. nicht verkalkte Schicht der Pulpa.

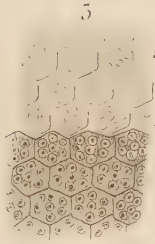
4. Caementdurchschnitt. — *m* primäre Zellen, *p* deren körniger Nucleus, *n* deren feinkörniges Blastem.
5. Schematische Darstellung der Entwickelung des Schmelzes. — *hh* primäre Zellen in dem flüssigen Blastem *g* schwebend, *ii* dieselben zur Gewebebildung aneinander gereiht, *j* dieselben verlängert und walzig, mit verschwindendem Nucleus *k*, *l* dieselben zu Schmelzfasern verkalkt.
6. Durchschnitt durch den Stosszahn des asiatischen Elephanten bei 250 Linear-Vergrösserung, um die mikroskopische Structur des Elfenbeins zu zeigen.
7. Theil eines Querdurchschnittes durch denselben Stosszahn, bei *i* die sich kreuzenden Linien des Elfenbeines, bei *c* das Cäment.
8. Vergrösserte Darstellung der Gefässe auf der Zahnkapsel des Schneidezahnes vom Kalbe.

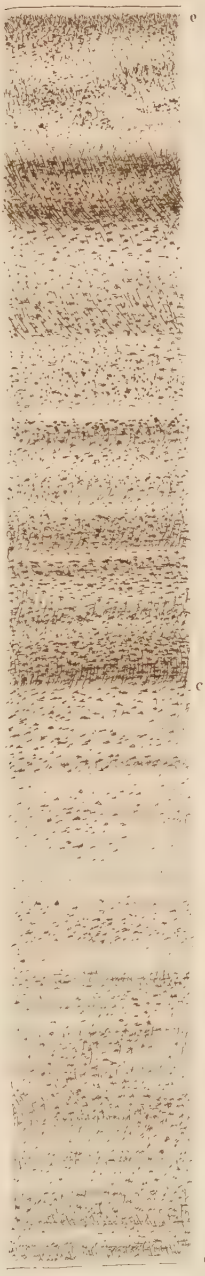
9. 9a. Zahnkeime aus dem Oberkiefer eines Fötus von Balaenoptera boops; in natürl. Gr.
10. Dieselben in dem Kiefer steckend, verkleinert.

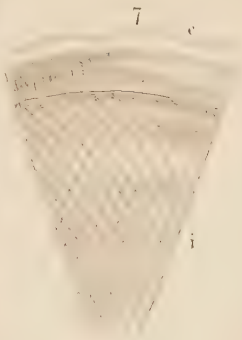
Fig. 1—8. (mikroskopische schematische Darstellungen) nach Owen.

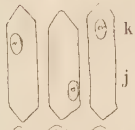
Fig. 9. 10. nach Eschricht.

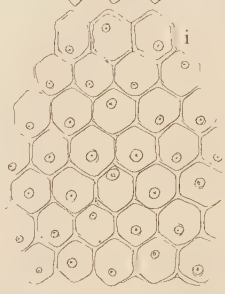


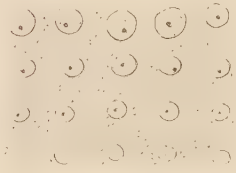


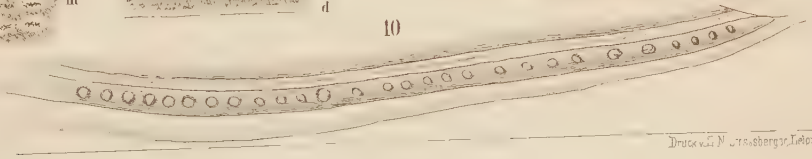












H. Schenk del.
Druck v. F. N. Greissberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXI.

Zahnsystem.

Fig.

1. Rechter Oberkiefer eines sehr jungen Elephanten in $^2/_5$ natürl. Gr. — *di* der Stosszahn des Milchgebisses, *i* der hervorbrechende bleibende Stosszahn, *m'* der erste, *m''* der zweite Backzahn. — Nach Owen. — Seite 109. 110.

2. Theil des Längsschnittes vom Backzahn des indischen Elephanten. — *p* die gemeinschaftliche Pulpalhöhle, *e* die Schmelzplatten, welche die Dentine einschliessen und deren Zwischenräume durch das Cäment *c* gefüllt sind. — Nach Owen. — Seite 110.

3—9. Mastodon giganteum, Backzähne des Unterkiefers in $^1/_4$ natürl. Gr. — 3. und 4. Die beiden ersten Milchzähne von der Seite und von oben. — 5. und 6. Dieselben Ansichten des dritten. — 7. und 8. Dieselben des zweiten ächten Mahlzahnes, alle nach Owen. — 9. Der letzte Mahlzahn mit fragmentärer Wurzel, Original. — Seite 112.

10—13. Dinotherium giganteum, Backzähne, verkleinert, nach Kaup, und zwar 10. und 11. obere und Seitenansicht des dritten der rechten Reihe, — 12. obere Ansicht des noch nicht abgenutzten vierten, — 13. dritter letzter Milchbackzahn des Unterkiefers. — Seite 104.

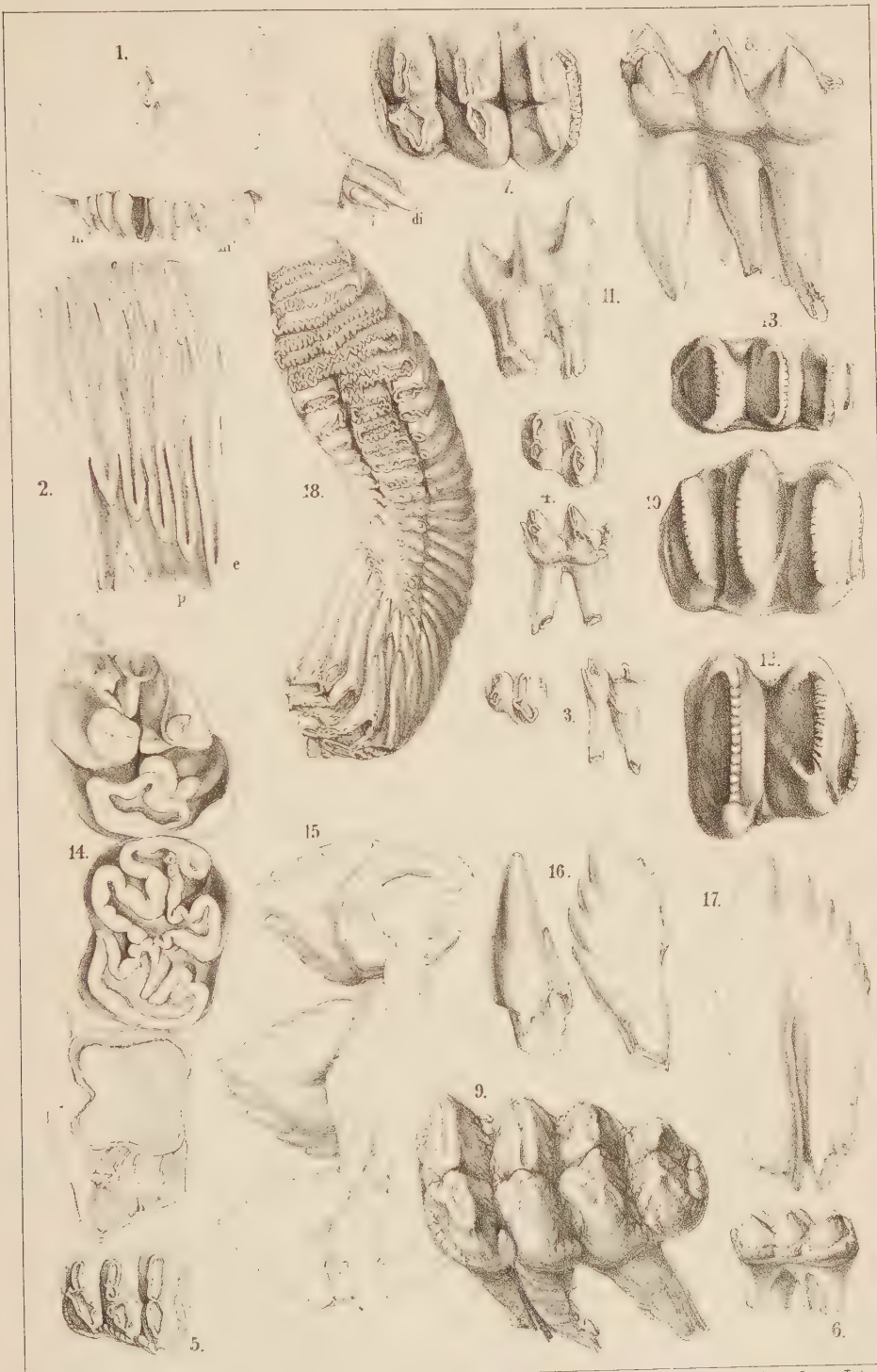
14. Halitherium Cuvieri, drei untere Mahlzähne in natürl. Gr., nach Blainville. — Seite 104.

15. Squalodon, drei Backzähne, verkleinert, nach Scilla. — Seite 105.

16. Zeuglodon brachyspondylus, Zähne, verkleinert, nach Müller. — Seite 105.

17. Zeuglodon macrospondylus, ein Zahn, verkleinert, nach Emmons. — Seite 105.

18. Elephas primigenius, letzter unterer Mahlzahn, stark verkleinert, nach Owen. — Seite 111.



Druck v. E. N. Strassberger Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXII.

Zahnsystem.

Fig.

1. Tapirulus hyracinus, die beiden letzten Backzähne des linken Unterkiefers von der Kaufläche betrachtet, in natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 114.

2. Lophiodon isselense, die sechs oberen Backzähne von der Kaufläche betrachtet, $^2/_3$ natürl. Gr., nach Gervais; vor dem kleinsten ersten eine den Eckzahn trennende Lücke. — Seite 114.

3. Lophiodon (Pachynolophus) Duvali, sechs obere Backzähne von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Gervais; der sehr kleine erste Lückzahn fehlt, *b c d* die drei folgenden Backzähne, *e f g* die Mahlzähne. — Seite 114.

4. Lophiotherium cervulum, rechte untere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Gervais; von den beiden ersten Zähnen sind nur die Alveolen gezeichnet. — Seite 114.

5. 6. 7. Listriodon Larteti. — 5. Erster unterer Mahlzahn, 6. dritter und 7. letzter unterer Mahlzahn in natürl. Gr., nach Gervais. — Fig. 7. von der Kaufläche und der Seitenansicht. — Seite 114.

8. Anchilophus Desmaresti, die beiden letzten oberen Mahlzähne von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 114.

9. Rhinoceros incisivus, zweiter oberer Backzahn der rechten Reihe von der Kaufläche in natürl. Gr. — Seite 115.

10. Rhinoceros nebrascensis, drittletzter oberer Backzahn des rechten Kiefers von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 115.

11. Rhinoceros tichorhinus, hinterer unterer Backzahn von der Seite; aus dem Diluvium von Quedlinburg. — Seite 115.

12. Rhinoceros Schleiermacheri, zweiter unterer Backzahn des linken Kiefers von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Kaup. — Seite 115.

13. Rhinoceros occidentalis, äussere Ansicht eines hinteren unteren Mahlzahnes des rechten Kiefers in natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 115.

14. Rhinocerus tichorhinus, äussere und obere Ansicht des dritten Milchbackzahnes linkerseits, etwas verkleinert, nach einem Kiefer aus dem Diluvium von Quedlinburg. — Seite 116.

15. Elasmotherium, unterer Backzahn von der Kaufläche, verkleinert, nach Cuvier.

16. 17. Macrauchenia patagonica. — 16. Die untere Backzahnreihe von der Kaufläche, von den ersten nur die Alveolen. — 17. Die obere Zahnreihe des rechten Kiefers mit den Schneidezähnen und den Backzähnen bis zum drittletzten, $^1/_3$ natürl. Gr., nach Burmeister. — Seite 116.

18. Titanotherium Prouti, ächter unterer Mahlzahn von der Kaufläche, $^1/_2$ natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 117.

19. 20. Palaeotherium crassum, Backzahnreihen von der Kaufläche in $^1/_2$ natürl. Gr. — 19. obere und 20. untere Reihe, nach Owen. — 19a. Zwei mittlere obere Backzähne des Palaeotherium medium von der Aussenseite und 20a. zwei dergleichen untere von Palaeotherium annectens, nach Gervais. — Seite 117.

Druck v. E.N. Strassberger Leipzig

der 4. grössere eine einseitige Schmelzfalte, die beiden letzten unregelmässig bisquitförmige Kaufläche. Die untern Nagzähne setzen wieder bis zum Condylus fort. Im Unterkiefer sind die drei ersten Backzähne einfach quer oval, die übrigen mit innerer und äusserer Falte, aber in der hintern Hälfte schmäler als in der vordern. — Haplodon hat in den oberen Reihen 5, in den unteren 4 Backzähne, alle einfach mit ebener Kaufläche. Der erste obere stiftförmig, an der Innenecke des 2. gelegen; die obern haben längs der Aussenseite, die untern längs der Innenseite eine vorspringende Leiste; oben überwiegt der 2., unten der 1. alle übrigen an Grösse. — Der russische Ellobius besitzt wieder nur drei Backzähne in jeder Reihe, jeder aus dreiseitigen Prismen gebildet, welche am untern Ende in eine einzige Wurzel mit hohler Falte sich zusammenziehen. — Auch Heterocephalus beschränkt die Zahl der Backzähne auf nur drei cylindrische mit je zwei Querleisten auf den Kauflächen, neben welchen auf dem ersten noch kleine Schmelzinseln liegen. — Rhizomys mit sehr dicken, vorn intensiv gefärbten Nagzähnen zeichnet die drei Backzähne mit je drei sich abschleifenden Querleisten. — Spalacomys zeichnet die Kaufläche des ersten grössten obern Backzahnes mit einer vordern durchgehenden bogigen Querfalte und einer zweiten von aussen her tief eindringenden, die beiden folgenden mit nur je einer Falte; den ersten untern mit zwei tiefen innern, die beiden andern mit je einer solchen Falte.

Die sich abschleifenden Querleisten einiger oben vorgeführten Gattungen leiten die Backzahnstruktur zu der schmelzhöckerigen über. Bei dieser scheidet sich der Kronentheil stets von der mehrästigen Wurzel. Schmelzhöcker in paariger oder alternirender Anordnung, auch als quere Wülste oder Leisten entwickelt bilden die Kauflächen, schleifen sich aber mehr und mehr ab, und es entstehen ebene oder etwas vertiefte Kauflächen mit erhöhten Schmelzrändern, oder aber wenn tiefe Thäler die Höcker und Wülste trennen, bleiben diese als randliche Kerben, als eindringende Schmelzfalten noch lange auf den abgeschliffenen Kauflächen sichtbar. Die Wurzeläste pflegen den Höckern der Krone zu entsprechen oder verringern sich durch Verschmelzung nebeneinander stehender. Vor der Abnutzung und noch im Beginn derselben ist die Krone dieser Backzähne ganz mit Schmelz überkleidet und die Dentine nicht sichtbar, durch das Kauen wird die obere Schmelzrinde abgeschliffen und dann tritt wie bei den schmelzfaltigen Backzähnen die innere Zahnsubstanz hervor, deren mikroskopische Kalkröhrchen (XXXXVI, C) von der Pulpalhöhle in Bogenlauf gegen die Schmelzrinde sich strahlig verbreiten. Diese stets in parallelen Reihen geordneten, schmelzhöckerigen Backzähne kommen bei allen Nagern vor, die von thierischer und pflanzlicher Kost zugleich sich ernähren, also eine omnivore Lebensweise führen, oder vorherrschend von trockenen Pflanzensubstanzen, harte Körner, Nüsse und dergleichen fressen.

Die Familie der Springmäuse ändert ihr Gebiss mit generischen Eigenthümlichkeiten ab. Die typische Gattung Dipus (XXIII, 6) charakterisirt

die vorn weissen oder gelben obern Nagzähne mit einer mittlen tiefen Rinne auf der Vorderseite und verlängert die stark zusammengedrückten untern bis unter den Condylus. Backzähne sind bei einigen Arten oben 4, bei andern nur 3 und ebensoviel stets im Unterkiefer vorhanden; sie nehmen nach hinten an Grösse merklich ab. Ihre Kronen (XXXXVI, 25) sind durch eine innere und eine äussere schief und tief eindringende Falte getheilt, der 1. untere hat jedoch noch eine zweite kleine Falte jederseits, der 2. nur aussen noch eine zweite, der letzte kleinste keine innere, doch ändert diese Anordnung der Falten je nach den Arten so sehr ab, dass Brandt darauf dieselben in die Subgenera Scirtopoda, Halticus, Haltomys und Dipus sonderte. — Davon unterscheidet sich Alactaga (XXXXVI, 26) durch stets rinnenlose obere und aussen in einer Auftreibung neben dem Condylus endende untere Nagzähne; die ebenfalls nach hinten an Grösse abnehmenden Backzähne haben in den oberen Reihen eine schiefe tiefe innere Falte und drei äussere, von denen aber die mittle sehr schwach ist und mit vorschreitender Abnutzung bald verschwindet, während die andern beiden dann zu freien Schmelzinseln sich isoliren. Ein kleiner stiftförmiger erster Backzahn pflegt oben allgemein vorhanden zu sein. In den untern Reihen verhalten sich die Falten entgegengesetzt, und der erste grösste hat vorn noch eine kleine Kerbe. — Die amerikanischen Vertreter dieser Familie Jaculus (XXIII, 7) und Macrocolus besitzen beide die Rinne an den obern Nagzähnen wie Dipus, erster auch den kleinen Stiftzahn vorn in den oberen Reihen, an dem folgenden grössten eine tiefe sehr schiefe innere und mit den beiden übrigen drei sehr ungleiche äussere Falten, an den untern eine sehr schiefe äussere und vier innere Falten; Macrocolus 4 Backzähne in jeder Reihe mit unregelmässig elliptischen Kauflächen.

Die überaus formenreiche Familie der Murinen bietet auch im Gebiss eine grosse Manichfaltigkeit des schmelzhöckerigen Typus, dessen Eigenthümlichkeiten dem Systematiker bei der oft grossen Uebereinstimmung in der äussern Erscheinung sichern Anhalt für die Feststellung der Gattungen gewähren.

Die Gruppe der ächten Ratten und Mäuse mit der typischen Gattung Mus (XXVII, 1) mit vorn platten und weissgelb gefärbten Nagzähnen, welche im Unterkiefer nur wenig über die Backzahnreihe hinaus reichen, trägt in jeder Reihe 3 nach hinten an Grösse abnehmende Backzähne mit etwas gebogenen Querwülsten, die in einen breiten mittlen Höcker und einen äussern und innern kleinen Höcker getheilt sind, infolge der Abnutzung aber sich endlich völlig abschleifen. Die Anzahl der Querwülste nimmt vom ersten grössten bis zum letzten kleinsten ab und auf der Zahl und Stellung der von ihnen abgelösten kleinsten Seitenhöcker beruht besonders die specifische Manichfaltigkeit. Die Wurzeläste entsprechen den Querwülsten. Bei M. decumanus (XXXXVII, 1) und ihren unmittelbaren Verwandten besitzt der erste und grösste in den oberen Reihen drei ausgebildete Querwülste, deren vordere nur in einen kleinen

innern und grossen äussern Höcker getheilt ist, der mittle neben dem grossen einen kleinen äussern und einen innern Höcker hat, der dritte dagegen die seitlichen Höcker nur als kleine Ansätze entwickelt; am 2. Zahne ist die vordere Querwulst nur durch einen innern Höcker angedeutet, die zweite Wulst wie am ersten ausgebildet, und an der dritten Wulst die seitlichen Ansätze noch weniger wie bei jenem entwickelt; am letzten Zahne dieselben Verhältnisse. Unter den kleinen Arten als M. musculus, M. sylvaticus (XXXXVII, 2), M. agrarius u. a. zeigt der erste obere eine gleichmässigere Entwickelung der drei Wülste und deren Theilung in mittle Haupt- und innre und äussre Nebenhöcker, der 2. obere dem vordern Innenhöcker entsprechend einen äussern und an der zweiten Querwulst deutliche Seitenhöcker abgesetzt, der letzte trägt fünf Höcker; die untern Backzähne bestehen der 1. aus 3, der 2. aus 2 Paaren winklich gegen einander gerichteten Höcker, der letzte aus nur 3 Höckern, die beiden ersten haben aussen noch einen kleinen dritten Höcker in den Querreihen, der aber durch Abnutzung bald mit dem grossen Nachbar verschmilzt, wodurch zunächst gebogene Querwülste entstehen. — Sehr nah verwandte Gattungen unterscheiden sich durch eine markirte Rinne auf der gefärbten Vorderseite der obern Nagzähne, so Dendromys, deren 1. oberer Backzahn mit 3 Höckerpaaren und kleinem Innenhöcker doppelt so lang wie der 2. mit nur 2 Höckerpaaren, der letzte mit nur einem Paar, ferner Steatomys, deren erster oberer beträchtlich länger als die beiden folgenden zusammen ist und drei gebogene Querwülste (der mittle dreihöckrig, die anderen zweihöckrig) trägt, der zweite mit einer drei- und einer zweihöckerigen Querwulst und kleinem Aussenhöcker, der 3. dreihöckrig; Pelomys, deren Backzähne nur breiter als bei den ächten Mäusen sind, deren tiefe Rinne an den obern Nagzähnen aussen neben der Mitte liegt. — Bei Drymomys läuft eine Furche an der Aussenseite der obern Nagzähne entlang, der 1. Backzahn besteht aus 3, der 2. aus 2 Höckerpaaren und der 3. dreiseitige hat einen dreiseitigen Rand, die beiden vordern der obern Reihe haben noch innere Ansätze. — Akodon trägt auf dem 1. oberen Backzahne drei Höckerpaare, der 2. zwei Paare und der 3. drei Höcker, auf dem 1. unteren noch einen siebenten Höcker, auf dem 2. drei Paare und der 3. gleicht dem entsprechenden obern. —

Die durch innere Backentaschen von den ächten Mäusen sich unterscheidenden Hamster schliessen im Zahnsystem z. Th. sich eng an jene an. So zunächst die Backenmaus Saccostomus mit sehr schwacher Höckertheilung der drei Querwülste auf dem ersten und der zwei auf den beiden andern Backzähnen und mit glatten gelben Nagzähnen. Auch Cricetomys (XXVI, 3; XXXXVII, 3) folgt noch dem ächten Rattentypus. Ihre vorn gelben Nagzähne zeigen, allerdings deutlich erst unter der Loupe eine linienfeine Rinne längs des Aussenrandes und von den obern Backzähnen der grösste erste drei Querwülste und zwei innere und einen hintern kleinen Höcker, der 2. zwei Querwülste mit denselben Höckern, der kleinste 3. mit V-förmiger zweiter Querwulst und sehr kleinem Innenhöcker: die

untern Backzähne verhalten sich ebenso, nur dass hier die zwei Seitenhöcker der obern an der Aussenseite sich befinden. Die Querwülste an den abgebildeten Zahnreihen schon abgeschliffen, lassen doch an ihrer mittlen Einschnürung noch erkennen, dass sie ursprünglich in je zwei Höcker getheilt waren. — Der Hamster selbst, Cricetus (XXVII, 7) unterscheidet seine drei nach hinten an Grösse abnehmenden Backzähne durch nur paarige Höcker, nämlich auf dem 1. drei, dem 2. zwei Paar, auf dem 3. drei Höcker; die obern Nagzähne sind vorn glatt und gelb, die untern sehr stark zusammengedrückt, vorn gewölbt und weiss, hinten über die Backzähne hinausreichend.

Die Murinen mit äussern Backentaschen zeichnen sich von allen vorigen durch den Besitz von 4 Backzähnen in jeder Reihe aus, und entfernen sich auch in der Anordnung der Höcker. Die nordamerikanische Sackmaus, Saccomys (Heteromys) (XXXXVII, 4) mit glatten breiten Nagzähnen besitzt auf den obern Backzähnen je zwei durch ein tiefes Thal getrennte Querwülste, wovon die hintere dicker als die vordere und durch eine innere Schmelzfalte V-förmig erscheint, doch schleift sich dieselbe zu einer Schmelzinsel ab, am letzten hat auch die vordere Querwulst eine innere Falte; von den untern Backzähnen zeigt der 1. eine innere gewundene Falte, die beiden folgenden an der dicken vordern Wulst eine äussere Falte, der 4. ist ohne Seitenfalte. So bei S. anthophilus, die andere Art S. adspersus weicht davon ab. — Perognathus markirt die obern Nagzähne mit einer tiefen Rinne, von den Backzähnen trägt der 1. obere vier, der 2. und 3. drei Paare, der 4. zwei Paare Kegelhöcker, der 1. untere zwei Paare und einen innern Höcker, die andern gleichen den entsprechenden obern. - Chiropodomys und Uromys haben die getheilten Querwülste der ächten Mäuse.

Die amerikanischen Murinen, nicht minder artenreich als die altweltlichen, entfernen sich im Zahnbau weiter von Mus als ihre äussere Erscheinung erwarten lässt. Ihre drei Backzähne tragen vor der Abnutzung paarige Höcker, abgekauet erscheint ihre Kaufläche durch äussere und innere Randkerben oder seitlich eindringende Schmelzfalten getheilt, weil die die Höcker trennenden Einschnitte und Thäler tiefer in die Kronen einschneiden als bei den altweltlichen Arten und daher sich langsamer abschleifen. Die typische Gattung dieses Faunengebietes, Hesperomys (XXVIII, 4), mit schmalen, vorn gefärbten und glatten Nagzähnen, wie bei unsern Mäusen, hat zwei Reihen hochkegeliger Höcker auf den Backzähnen, die Höcker durch niedrige Leisten mit einander verbunden und die sie trennenden Thäler und spätern Falten meist schief gegen einander eindringend. Der erste Zahn trägt gewöhnlich drei, der zweite zwei Höckerpaare, der dritte nur ein Paar und oft noch einen unpaaren hintern Höcker. Die eindringenden Falten sind an den obern Zähnen aussen tiefer, als innen und richten sich nach hinten, an den untern die innern, die tieferen und schief nach vorn gerichtet. Ein kleiner seitlicher Höcker wird oft beobachtet. Die seitlichen Falten geben der abgeschliffenen

Kaufläche eine zickzackig verlaufende Berandung. Jedem Höcker der Krone entspricht ein Wurzelast, aber benachbarte Wurzeläste verschmelzen auch in einen queren. Die sehr zahlreichen über Nord- und Südamerika verbreiteten Arten sind in mehre Subgenera vertheilt worden, deren Eigenthümlichkeiten auch im Zahnsystem ausgeprägt sind. So haben die unter Holochilus begriffenen Arten meist sehr grosse breite Backzähne, den dritten obern bisweilen selbst länger als den zweiten, die Höcker aller klein, die seitlich eindringenden Falten gerade, fast gegenständig und eng. Bei den unter Calomys (XXXXVII, 5. 6) vereinigten Arten ist der letzte Backzahn merklich kleiner als der mittle, die Falten kurz, breit, die tiefen gebogen und mit kleiner höckertragender Nebenfalte. Habrothrix begreift die Arten mit sehr kleinem fast kreisrunden letzten obern Backzahn und mit kurzen breiten Falten an allen; Scapteromys dagegen solche mit sehr tief eindringenden Schmelzfalten, am ersten untern mit 2 äussern und 3 innern Falten, an den beiden folgenden mit einer äussern und zwei innern Falten; Oxymycterus (XXXXVII, 7) wieder Arten mit kurzen weiten Falten, am mittlen mit nur einer jederseits, am letzten obern ohne Falte. Die Phyllotis zugewiesenen Arten theilen die Kauflächen ihrer Backzähne durch tiefe Falten in querrautenförmige Flächen, der erste untere hat innen drei, aussen zwei Falten, der erste obere jederseits zwei. Bei Nectomys (XXXXVII, 8) zeigt der erste in den obern Reihen 2 innere und 4 äussere, der zweite 1 innere und 3 äussere, der dritte nur 3 äussere Falten, von den fast gleich grossen der untern Reihen jeder eine äussere, der erste drei, die andern zwei innere Falten. Die nordamerikanische Bilchratte, Neotoma, stellt auf den obern Kauflächen die tief eindringenden Falten alternirend, auf den untern fast einander gerade gegenüber und sind die beiden ersten untern Zähne ziemlich gleich; der 1. obere mit 2 äussern und 1 innern, die beiden folgenden mit je einer äussern und einer innern Falte, die beiden vordern untern mit jederseits 2 Falten, der 3. mit nur je einer. — Sigmodon charakterisirt den 1. obern Backzahn jederseits durch zwei, die beiden folgenden durch je eine alternirende Randfalte, den 1. der untern Reihen durch jederseits drei elliptische abwechselnde Schmelzschlingen, die andern beiden gleichen den entsprechenden obern Backzähnen. — Reithrodon (XXXXVII, 9) zeichnet die obern Nagzähne auf der gelben Vorderseite mit einer Rinne längs des Aussenrandes aus und die Kauflächen der Backzähne nach Abschleifung der Höcker durch eindringende Schmelzfalten und zwar den 1. obern durch jederseits zwei Falten, die beiden folgenden durch zwei äussere und eine innere, den 1. untern durch jederseits drei Falten, den 2. durch je zwei, den 3. durch je eine Falte.

Die Gruppe der stachelhaarigen Murinen oder Sminthi folgen in der Gattung Acomys (XXXXVII, 10) noch dem Zahlen- und Grössenverhältniss der vorigen Mäuse, bei vorn glatten Nagzähnen, aber die abgeschliffenen Kauflächen der untern Backzähne sind durch eine mittle gerade Querfalte in zwei fast gleiche Felder getheilt; der 1. obere zeigt zwei,

die beiden andern je eine kurze schiefe Falte an der Aussenseite. Dagegen haben die Streifenmäuse, Sminthus (XXXXVII, 11) bei denselben Nagzähnen in den obern Reihen einen ersten kleinsten einhöckerigen Backzahn, also überhaupt 4, der 2. und 3. sind vierhöckerig, der letzte dreihöckerig, die Höcker durch keine tiefen Buchten getrennt, die drei untern den obern sehr ähnlich.

Die geringste Zahl der Backzähne unter den Nagern besitzt die neuholländische Schwimmratte, Hydromys (XXXXVII, 12), nämlich nur 2 Backzähne in jeder Reihe, die Krone eines jeden quer getheilt und zwar des 1. obern grössten durch 2 quere Falten in drei vertiefte Kaufelder, die übrigen in zwei solche Felder, der 1. untere noch mit einem kleinen accessorischen Höcker an der hintern Aussenecke.

Einfache Querwülste und zwar je zwei tragen die 3 gleich grossen Backzähne der südafrikanischen Felsenratte, Petromys (XXXXVII, 13) mit vorn glatten und nur schwach gefärbten Nagzähnen; infolge der Abnutzung verbinden sich die Querwülste erst durch eine mittle Brücke, später an den obern Zähnen am Aussen-, an den untern am Innenrande. — Bei der Borkenratte, Phloeomys, besitzt der 1. obere Backzahn drei, die beiden folgenden je zwei Querwülste, der 1. untere vier ungleiche, der 2. zwei und einen dritten accessorischen, der 3. zwei Querwülste. Bei Hapalotis erscheinen die Querwülste wie bei den ächten Mäusen wieder in ungleiche Höcker getheilt, der 1. Zahn mit drei in je zwei ungleiche Höcker getheilten Wülsten, der 2. mit zwei Wülsten und einem accessorischen innern Höcker, der 3. hinten verschmälert. — Platacanthomys zeigt auf den drei obern Backzähnen je 5 schiefe Querfalten, von welchen die beiden ersten innen und aussen verschmolzen sind, die drei andern nur innen; auf den untern sind alle Falten am Innenrande vereinigt, der erste mit 6, die beiden andern mit 4 Falten.

Die Rennmäuse theilen die Kronen ihrer Backzähne gleichfalls in Querwülste, veränderlich in der Form und Anzahl, so sehr, dass darauf Gattungsunterschiede begründet worden sind. Die typische Gattung Meriones (Gerbillus) (XXXXVII, 14) trägt auf der gelben Vorderseite der stark zusammengedrückten obern Nagzähne eine tiefe Längsrinne, welche in der Mitte oder aussen neben der Mitte liegt, und nehmen die Backzähne ächt murinisch vom 1. bis 3. an Grösse ab; ihre Querwülste sind nicht in Höcker getheilt und bilden abgenutzt querelliptische bis rautenförmige Flächen, welche endlich zusammenfliessen. Das Grössenverhältniss der Querwülste besonders am ersten und letzten Zahne ändert specifisch ab. Der 1. Zahn hat drei Querwülste, von welchen der vordere schmäler als die beiden andern, der 2. zwei, einen vordern breitern und hintern wenig schmälern, am 3. obern erscheint die hintere Wulst nur als Ansatz an der vordern und fehlt am 3. untern ganz, so dass dieser nur stiftförmig ist, jedoch nicht bei allen Arten, bei einigen gleicht er dem obern. Die Arten, deren Querwülste in rautenförmige Flächen sich abnutzen, sind unter Rhombomys vereinigt worden und von diesen hat

M. opimus auf der Vorderseite der obern Nagzähne zwei Rinnen, die übrigen nur eine, und der nur deshalb als Psammomys abgetrennten Art M. obesus fehlt die Rinne gänzlich. Auch die Mystromys-Arten haben wesentlich dieselben Backzähne, meist aber eine breite seichte Rinne an den obern Nagzähnen. Die Elfenmaus, Otomys (Euryotis) (XXXXVII, 15), furcht ihre Nagzähne ganz eigenthümlich, nämlich durch eine tiefe Rinne meist neben der Mitte und oft noch eine feine Linienfurche neben dem Innenrande, bei einigen Arten sind zugleich auch die untern Nagzähne gefurcht. Die drei Backzähne sind sehr schief eingekeilt, die obern stark nach hinten, die untern nach vorn geneigt, in den obern Reihen der hintern so lang, wie die beiden vordern zusammen, in den untern Reihen der erste den beiden folgenden zusammen gleich. Die Theilung der Kronen in schwachgebogene Querwülste geht so tief hinab, dass man dieselben Querlamellen nennen kann, erst in der Basis der Kronen verschmelzen die Lamellen mit einander. Bei O. bisulcatus hat in der obern Reihe der 1. Backzahn drei, der 2. zwei, der 3. sieben Querlamellen, von welchen die letzten sich sehr verschmälern, in den untern Reihen der 1. vier, die beiden folgenden je zwei; bei O. unisulcatus zeigt der 3. obere vier, der 1. untere drei quere Lamellen, die andern je zwei.

In den letzten Familien der Nager, den Myoxinen und Sciurinen pflegen die Querleisten der Backzähne viel niedriger als bei den Murinen und niemals in Höcker getheilt, auch nicht parallel zu liegen und nutzen sich schneller zu ebenen oder etwas vertieften Kauflächen ab. Ihre Reihen sind parallel geordnet und zählen je vier, nur bisweilen die obern je fünf. Die Wurzeläste sind ebenso scharf geschieden wie bei den ächten Mäusen. Die Nagzähne vorn ohne Rinnen und meist gefärbt, pflegen stark zusammengedrückt, bisweilen plattenförmig dünn zu sein. Die Myoxinen mit vorn gelben, schwach convexen, im Querschnitt dreiseitigen Nagzähnen haben allgemein vier Backzähne mit höckerartigen Querleisten auf den Kronen. In der Gattung Myoxus (Eliomys) (XXXXVII, 16) ist der erste dreiseitige und letzte Backzahn etwas verkleinert, jeder mit drei am Aussenrande höckerartig erhöhten ungleichen Querleisten, welche an den wulstig verdickten Innenrand laufen. Von den sehr ähnlichen Backzähnen der Haselmaus, Muscardinus, ist in den obern Reihen der zweite viel länger als breit und mit fünf Querfalten, die beiden folgenden zwar kürzer, aber in der Faltenzahl gleich, die untern Backzähne tragen sogar sechs Querleisten. Bei dem Siebenschläfer, Glis, trennen auf dem ersten obern Backzahne zwei Doppelfalten die Querwülste, auf den folgenden je drei solcher Falten, welche ungleich eine y-förmige Figur bilden, auf dem ersten untern gleichfalls drei Falten. Die tertiären Schläferarten weichen in der Anzahl der Falten von den lebenden ab. Am eigenthümlichsten in dieser kleinen Familie verhalten sich die afrikanischen Pinselbilche, Graphiurus (XXXXVII, 17), nicht bloss durch die auffallend geringe Grösse ihrer Zähne überhaupt, sondern auch durch die schwachen, schon zeitig durch

Abnutzung verschwindenden Querleisten; der sehr kleine erste Backzahn hat eine kreisrunde Krone, die beiden folgenden abgerundet vierseitige, der letzte eine rundlich dreiseitige Krone.

Die Sciurinen schliessen sich mit den Zieseln, Spermophilus (XXII, 6), den Myoxinen im Zahnsystem sehr eng an. Ihre stark zusammengedrückten Nagzähne sind vorn glatt und gelb. Von den 5 obern Backzähnen (XXXXVII, 18) ist der 1. sehr klein, fast stiftförmig, vor der Abnutzung quer zweihöckerig, die folgenden verschmälern sich von aussen nach innen und richten vom Aussenrande mehr oder minder schief gegen den leistenartig erhöhten Innenrand je zwei Querleisten, vor und hinter denen die Kauflächen noch einen Ansatz haben; der letzte Backzahn ist dreiseitig. Von den 4 untern Backzähnen erscheint der 1. nur wenig verkleinert, die folgenden einander gleich, die Querleisten aller reiben sich schon frühzeitig ab und zeigen dann die Kronen concave schief vierseitige Kauflächen, deren Ecken stark höckerartig erhöht sind. — Die Backenhörnchen, Tamias, sind in der Zahnbildung von den Zieseln nur durch den Mangel des ersten kleinsten Backzahnes im Oberkiefer verschieden. — Die Murmelthiere, Arctomys (XXII, 1), mit den dicksten und stärksten, auf der gefärbten Vorderseite fein gestreiften Nagzähnen in der Familie der Sciurinen besitzen im Oberkiefer wieder den kleinsten einwurzligen ersten Backzahn; die folgenden ganz wie bei den vorigen mit je zwei starken, an den höckerartig erhöhten Innenrand stossenden Querfalten, der letzte mit kleinem hintern Ansatz; im Unterkiefer haben die Zahnkronen ebenfalls den rautenförmigen Umriss mit höckerartig erhöhten Ecken. Die tertiäre Form Plesiarctomys rundet die Ecken ihrer vier untern minder schief vierseitigen Backzähne mehr ab. — Die typischen Eichkätzchen, Sciurus (XXII, 3; XXXXVII, 19), zeichnen sich durch ihre seitlich am stärksten zusammengedrückten, vorn mehr oder minder grell gefärbten Nagzähne aus und besitzen einige Arten, wie Sc. leucoumbrinus, Sc. insignis, Sc. rufiventer u. a. den ersten stiftförmigen Zahn, also 5 in den obern Reihen, vielen andern fehlt derselbe und dann hat der erste bisweilen einen kleinen vordern Ansatz oder nicht. Auch wenn nur 4 Backzähne vorhanden, ist der erste doch kleiner als die folgenden. Ihre Kronen besitzen wieder je zwei schiefe, vor der Abnutzung recht scharfe Querleisten und den höckerartig verdickten Innnenrand. An den untern Backzähnen erscheint der innere wie der äussere Rand in zwei Höcker erhöht, die vor der Abnutzung kantig gegen die Mitte abfallen.

Die Flughörnchen, Pteromys (XXII, 2), mit verhältnissmässig dickern Nagzähnen haben allgemein den kleinen stiftförmigen Backzahn als ersten der obern Reihen und zumal die kleinen unter Sciuropterus begriffenen Arten dieselbe Bildung der Backzähne wie Sciurus, die grossen Arten aber schleifen die Kronen schneller und stärker ab zu glatten Kauflächen, welche dann an den obern Backzähnen zwei von aussen eindringende Falten und eine bis mehre kleine Schmelzinseln, an den untern eine

innere und eine gegenständige äussere Falte und viele Schmelzinseln zeigen*).

Die Beutelthiere, so höchst eigenthümlich in einzelnen Organisationsverhältnissen, bekunden sich in der Gesammtheit derselben doch als das Uebergangsglied von den niedern Säugethieren überhaupt zu den höhern und dieser Stellung entspricht auch die Bildung des Zahnsystemes vollkommen, indem dasselbe im Wombat mit entschiedenen und auffälligen Beziehungen zu den Nagethieren beginnt, das durch einige Modificationen des herbivoren Typus hindurch den ausgeprägten insectivoren und überhaupt fleischfressenden Charakter annimmt. Damit ist zugleich erklärt, dass eine Schilderung allgemeiner Eigenthümlichkeiten des Gebisses der Beutelthiere nicht gegeben werden kann, da dasselbe die grössten morphologischen Gegensätze in sich vereint. Hinsichtlich der Entwicklung jedoch stimmen sie darin überein und unterscheiden sich von allen übrigen Säugethieren, dass sie nur einen Zahn in jedem Kiefer wechseln, und zwar den hintersten Lückzahn, alle übrigen Zähne werden wie bei den Faulthieren und Gürtelthieren nicht geschichtet. Dieser hinfällige Zahn gleicht in der Form mehr einem ächten Backzahne als einem Prämolaren. Betreffs des Alters, in welchem dieser Zahnwechsel stattfindet, kommen die grössten Verschiedenheiten vor, bei Hypsiprymnus z. B. tritt er am Ende, bei Thylacinus ziemlich im Anfang der Zahnentwicklung ein**).

Dem allgemeinen glirinischen Typus schliesst sich der Wombat, Phascolomys (XXI, 1—4; XXXXVII, 20), an mit 2 nagezahnähnlichen Vorderzähnen, einer eckzahnlosen Lücke dahinter und je 5 Backzähnen in den nach vorn convergirenden Reihen. Die Vorderzähne haben die bleibende Pulpalhöhle der glirinischen, unterscheiden sich aber von denselben durch geringere Länge, minder starke Krümmung und die den Zahn allseitig umkleidende dicke Schmelzlage, welche auf der convexen Vorderfläche schwach längsgestreift ist. Ihr Querschnitt ist abgerundet dreieckig und die untern schleifen ihre Schneide zu einer horizontalen Fläche an der hintern Seite der obern ab. Die Backzähne sind stark gekrümmt in Viertelkreise und zwar die obern convex nach innen, die untern mit der Convexität nach aussen, alle mit bleibender Pulpalhöhle, wie bei den glirinischen Blätterzähnen, aber bei keinem andern Beutelthier. Der erste in jeder Reihe, als Prämolar zu deuten, ist einfach, mit ovaler Kaufläche, der obere jedoch mit einer flachen Rinne längs der Innenseite

*) Ueber die Structur der Zähne der Nagethiere vergl. ausser der eingangs citirten Abhandlung von Erdl und Owen's Odontography noch die schöne Darstellung von J. Tomes, on the structure of the dental tissues of the order Rodentia in den Philos. Transactions 1850 529—567. Tab. 13—16.

**) Man vergleiche über diese Entwicklung des Beutelthiergebisses Flower, on the development and succession of the teeth in the Marsupialia in Philos. Transact. 1867. vol. CLVII. pag. 631—641. Tab. 29. 30. und über die mikroskopische Structur J. Tomes, on the structure of the dental tissues of marsupial animals, ebenda 1849.

als Andeutung der Theilung. Die folgenden bestehen aus je zwei dreikantigen Prismen, welche an den obern aussen, an den untern innen völlig mit einander verschmolzen sind, nach der entgegengesetzten Seite sich verdünnen und tief getrennt sind; jedes Prisma hat eine quere flach dachförmige Kaufläche, eine dünne Cämentrinde und starke Schmelzlage. Der letzte Zahn im Oberkiefer ist merklich verkleinert und besonders sein hinteres Prisma.

Mit den Vorderzähnen eng an den Wombat sich anschliessend, weist das rhinocerotengrosse Diprotodon des diluvialen Australien mit seinen 5 Backzähnen entschieden auf die Känguruhs. Dieselben sind nämlich zweiwurzlig und tragen auf den Kronen je 2 leicht gebogene scharfe und hohe Querjoche und einen vordern und hintern basalen Ansatz; sie nehmen vom ersten bis zum letzten an Grösse zu, messen zusammen 11 Zoll Länge und der Schmelz hat eine netzförmige und punktirte Oberfläche. — Eine zweite diluviale Gattung Australiens, Nototherium, besitzt keine Vorderzähne im Unterkiefer bei ganz ähnlichen Backzähnen.

Die Känguruhs, Macropus (XXXXVII), ebenfalls noch ohne Eckzähne und mit $1 + 4$ Backzähnen in jeder Reihe, weichen ausser durch die Formen dieser sogleich auffallend durch die Vorderzähne von dem Wombat ab. Sie haben nämlich jederseits im Zwischenkiefer 3, im Unterkiefer 1. Die drei obern Schneidezähne haben breite scharfe Schneiden, auf der Aussenfläche der hintere stets, bisweilen auch der zweite, seltener der erste eine, bei wenigen Arten auch zwei verschieden tiefe Falten; diese Falten sowohl, wie die verhältnissmässige Breite der 3 Zähne gewähren in der grossen specifischen Manichfaltigkeit bequeme Unterschiede, wie die Abbildungen auf XXXXVII, Fig. 21, 1—17 zeigen. Die beiden untern Schneidezähne liegen horizontal, mit den geraden Innenrändern dicht an einander, haben einen schneidend scharfen obern Rand, spitzen sich scharf zu und sind auf den convexen Aussenflächen völlig glatt, auf der Innenfläche verdünnen sie sich stark gegen den scharfen untern und obern Rand. Eckzähne fehlen den Känguruhs allgemein, doch beobachteten Owen und Flower die Keime derselben in dem Zahnfleisch eines fötalen Riesenkänguruhs und ausgebildete bei Macropus rufiventer und M. psilopus. Die Backzähne bestehen mit Ausnahme des ersten aus je zwei scharfen Querjochen, verbunden durch eine niedrige mittle Leiste, vorn und hinten mit einem schmalen Ansatz; durch die Abnutzung schleifen die Querjoche sich zu schmal nierenförmigen Kauflächen ab. Der erste Backzahn, der schmälste von allen bildet seine Krone entweder aus einem vordern unpaaren und einem hintern Höckerpaar, wie bei M. lunatus, oder er ist häufiger comprimirt, mit senkrechter Faltung, der obere in diesem Falle noch mit scharfem basalen Ansatz an der Innenseite. Den Artenreichthum übersichtlich oder subgenerisch zu gruppiren, nimmt man zu äussern Merkmalen noch solche vom Gebiss und vereinigt also unter Macropus im engern Sinne die Arten, deren dritter Schneidezahn so breit wie die vordern beiden zusammen ist und aussen in der vordern

Hälfte zwei Furchen hat, so M. giganteus (Fig. 21, 1. 2), wohin auch die nur in Backzähnen bekannten vorweltlichen Riesenkänguruhs Neuhollands, M. atlas (22) und M. titan (23), gehören; — unter Onychogalea Arten, deren dritter Schneidezahn mit nur einer äussern Furche ebenso breit oder schmäler als jeder der ersten beiden ist, wie M. frenatus und M. lunatus; — unter Lagorchestes solche, deren dritter Schneidezahn mit starker äusserer Kerbe so breit oder schmäler als der zweite ist, wie M. fasciatus (4), M. leporoides (17), M. hirsutus (5) und M. albipilus; — von den unter Halmaturus begriffenen Arten besitzt M. antilopinus (15) dem M. giganteus sehr ähnliche Schneidezähne, M. rufus (3) hat den dritten Schneidezahn nur wenig breiter als den zweiten, M. agilis (13) dagegen doppelt so breit und mit langer Furche, M. Bennetti (9) ebenfalls von doppelter Breite mit starker schiefer Rinne, M. ualabatus (21) ebenso, aber mit zwei kurzen Furchen, M. dorsalis (21) mit einer Furche; M. Uutmanni (12) und M. parma (7) haben den zweiten Schneidezahn sehr klein und am dritten eine kurze schwache Furche, M. Billarderi (11) und M. penicillatus (10) haben gleichsam einen Ansatz am dritten breiten Schneidezahne, der bei M. brachyurus (16) die Breite des zweiten besitzt. Bei M. (Dorcopsis) Bruni (XX, 7. 8. 10) ist die Aussenseite der beiden hintern Schneidezähne eingedrückt. Nur sehr wenig unterscheidet sich das Gebiss der Gattung Dendrolagus mit ziemlich gleich breiten obern Schneidezähnen, ohne Furche am dritten und durch den Besitz eines kleinen Eckzahnes, welcher bei den Känguruhratten, Hypsiprymnus (XXXXVII, 24 ab), in den obern Reihen allgemein als zusammengedrückter und stumpfer Kegel vorkömmt, während die Zahl der Schneide- und Backzähne dieselbe bleibt. Stets zeichnet sich der erste Schneidezahn durch überwiegende Länge und spitzmeisselförmige Schneide aus, der zweite mit stumpfer, der dritte mit scharfer Schneide, der erste Backzahn ist stets zusammengedrückt, innen und aussen mit senkrechten, die scharfe Schneide kerbenden Falten, die übrigen Backzähne tragen je vier paarig zu Querjochen vereinigte Höcker, der letzte jedoch nur einen hintern Höcker.

Die Familie der carpophagen Beutelthiere reiht sich in der Zahnformel mit dem Koala, Phascolarctos (XXXXVII, 25) den Känguruhratten unmittelbar an, denn er hat in den obern Reihen 3. 1. 1 + 4, in den untern 1. 0. 1 + 4 Zähne. Von den obern Schneidezähnen stärker, länger und scharfmeisselförmig, die beiden folgenden jederseits kurz und stumpf; die beiden untern stark und viel weniger wagrecht als bei Hypsiprymnus. Die obern Eckzähne überragen die Schneidezähne nur wenig. Der 1. Backzahn ist stark zusammengedrückt, seitlich gefaltet, mit schneidender Krone und der obere noch mit innerer basaler Leiste. Die 4 andern Backzähne tragen auf ihren Kronen je zwei Paare dreikantiger, vor der Abnutzung scharfspitziger Pyramiden, die der obern Reihen haben einen quadratischen Umfang, die äussern Pyramiden dicker als die innern und aussen concav, die untern sind schmäler, ihre pyramidalen Höcker

dünner und convex auf beiden Seiten. — Sehr ähnliche, aber nur liniengrosse Zähne sind in den jurassischen Schichten von Stonesfield gefunden und als Stereognathus oolithicus beschrieben worden; Owen möchte dieselben auf Pachydermen deuten, aber sie unterscheiden sich nur durch einige unbedeutende Nebenhöcker zwischen den grossen pyramidalen und dann durch sehr bedeutend geringere Grösse von Phascolarctos.

Die typischen Mitglieder der Familie, nämlich die Gattung Phalangista (XXI, 12. 13. 14), nähert sich durch den steten Besitz wenn auch erst kleiner Eckzähne in beiden Kiefern und die Ausbildung wahrer Lückzähne vor den vier ächten Backzähnen schon entschieden den fleischfressenden Beutelthieren, bewahrt jedoch in der Anzahl und in den Bildungsverhältnissen der Vorderzähne noch den strengen känguruhinischen Charakter. Die Zahl der Lückzähne schwankt je nach den Arten von 1 bis 4. Die 3 obern Schneidezähne jederseits gleichen darin den vorigen, dass der erste der längste und stärkste ist, die beiden andern viel kürzern pflegen an Breite abzunehmen und eine schwache Falte an der Aussenfläche zu haben. Die beiden untern sehr grossen, scharfschneidigen Vorderzähne stehen bald horizontal wie bei Ph. Cooki, bald steil aufwärts gerichtet, wie bei Ph. maculata, sind auf der Aussenfläche wie bei letzter Art und Ph. lemurina gefaltet, oder wie bei Ph. Cooki und Ph. vulpina glatt. Von den Eckzähnen bleiben die untern stets klein, sumpf und stummelhaft, die obern sind häufig ebenfalls klein, spitz- oder stumpfkegelförmig, isolirt, bisweilen aber wie bei Ph. maculata (12, 13) und Ph. cavifrons folgen sie den Schneidezähnen unmittelbar, überragen alle übrigen und versehen ihre comprimirt kegelförmige, schwach hakige Krone mit vorderer und hinterer schneidender Kante. Der erste Lückzahn steht bei allen Arten isolirt und ist bei den letzt genannten Arten mit starken Eckzähnen diesen gleich, nur kleiner und schwächer, der zweite Lückzahn ist sehr klein, stiftförmig, fehlt mehren Arten ganz, oder ist dicker kegelförmig und beginnt schon die geschlossene Zahnreihe, oder aber erst der dritte beginnt dieselbe, der nun entweder dem ersten Backzahn der Känguruhs bis auf die geringere Grösse gleicht, so bei Ph. vulpina, oder dick ist mit innerem basalen Ansatz, wie bei Ph. maculata und vielen andern. Die 4 ächten Backzähne der obern Reihen tragen je zwei Paare pyramidaler Höcker, von welchen die beiden äussern stärker und gegen die innern dachförmig abfallen; am letzten ist das hintere Höckerpaar merklich verkleinert oder auf einen unpaaren Höcker reducirt. In den untern Reihen besitzen einige Arten, wie Ph. maculata (14) und Ph. cavifrons je zwei kleine stiftförmige Lückzähne, ihrem vorangehenden Eckzahne gleich, andern Arten fehlen dieselben und es folgt der erste stark zusammengedrückte känguruhähnliche der geschlossen Backzahnreihe, der aber wie in den obern Reihen gewöhnlich etwas schief mit seiner Schneide gegen die Längsachse des Kiefers gestellt ist. Die 4 ächten Backzähne gleichen den obern, nur dass die innern pyramidalen Höcker die stärkern, die äussern die schwächern, oder aber beide einander fast gleich sind.

Die angegebenen Unterschiede sind zur Begründung von Untergattungen berücksichtigt worden: Ph. maculata nebst Ph. ursina und ihre unmittelbaren Verwandten bilden das Subgenus Cuscus, Ph. vulpina das Subg. Trichosurus, Ph. Cooki das Subg. Pseudochirus, endlich Ph. nana und Ph. concinna mit 3 + 3 obern und 4 + 3 untern Backzähnen, von denen die Lückzähne sehr klein sind und mit langen spitzigen untern Schneidezähnen das Subg. Dromicia.

Sehr eng an die Kusus schliessen sich die Flugbeutler, Petaurus (XX, 2. 3); auch bei ihnen stehen die obern Schneidezähne hinter einander und sind die beiden mittlen erheblich grösser als die beiden jederseits ihnen folgenden, die beiden untern liegen fast horizontal und haben scharfe Ränder und Spitzen. Die kleinen Eckzähne stehen oben hinter der Naht im Oberkiefer, die Zahl der kleinen isolirten oder eng an einander gereihten Lückzähne schwankt von 1 bis 4 in jeder Reihe, die vier ächten Mahlzähne haben wesentlich dieselben pyramidalen Höcker, wie Phalangista. Bei der grössten Art, P. (Petaurista) taguanoides, ist der obere Eckzahn nicht grösser als der 3. Schneidezahn, ihm folgt isolirt der 1. kleinste Lückzahn, schon der 2. zweiwurzlige beginnt die geschlossene Reihe der 4 Mahlzähne, im Unterkiefer tritt nur bisweilen ein Stümpfchen als Eckzahn auf, der grosse Lückzahn hat schon einen accessorischen Höcker und die 4 schmalen paarig zackigen Mahlzähne nehmen nur wenig an Grösse nach hinten ab. P. (Belideus) australis besitzt 3 obere Lückzähne, von denen nur der 1. isolirt ist und der 3. aus einem Hauptzacken und vorderm, hintern und innern Ansatz besteht, von den 4 vierzackigen Mahlzähnen hat der letzte kleinste nur drei Zacken; im Unterkiefer pflegt der kleine isolirte Zahn zwischen dem Schneidezahn und der Backzahnreihe zu fehlen, in letzter folgen dem comprimirten Lückzahn 4 schmale vierzackige Mahlzähne. Bei P. breviceps ist der obere Eckzahn grösser und die beiden letzten Mahlzähne erheblicher verkleinert. Ebenso verhält sich in den obern Reihen P. (Acrobata) pygmaeus mit grossem stark comprimirtem Eckzahn und 3 comprimirten Lückzähnen, 4 an Grösse abnehmenden Mahlzähnen, in den untern Reihen folgen den beiden grossen Vorderzähnen wie bei voriger Art je 4 dicht gedrängte kleine Kornzähne und dann 4 Mahlzähne. So finde ich es an unserm Schädel, während Waterhouse, Mammals T. 19. Fig. 5 (Giebel, Odontogr. Taf. 18. Fig. 5), unten nur 2 kleine Lückzähne und dann gleich den mit höchstem Zacken folgen lässt, dem an dem vorliegenden Schädel 3 an Grösse abnehmende folgen.

Die fleischfressenden Beutelthiere pflegen oben je 4, unten je 3 Vorderzähne zu haben, ausnahmsweise mehr oder auch weniger, fast allgemein kommen Eckzähne und zwar hervorragende kegelförmige vor, gemeinlich 3 zusammengedrückt kegelförmige Lück- und vier scharfzackige Backzähne. Da die Art ihrer Fleischnahrung und mit derselben ihr Naturell verschiedenartig ist: so ändern in entsprechender Weise ihre Zahnformen, die Entwicklung des Gebisses überhaupt ab.

Unter den insectivoren Beutelthieren zunächst fällt das kleinste aller, Tarsipes (XIX, 6), durch das eigenthümlichste Gebiss absonderlich auf. Der vorliegende Schädel zeigt nur 4 kleine isolirte einspitzige Backzähne in den obern Reihen und zwei sehr lange, wagrechte, scharfspitzige Vorderzähne im Unterkiefer, alle übrigen Zähne fehlen. Nach andern Beobachtungen sollen im Zwischenkiefer 6 kleine hinfällige Vorderzähne, dann ein ebenfalls hinfälliger Eckzahn und 4 Backzähne jederseits vorkommen, im Unterkiefer die niemals fehlenden beiden Vorderzähne, kein Eckzahn, und 3 einspitzige, oft ausfallende Backzähne. Alle Zähne sind glasartig durchscheinend und gleichen in der mikroskopischen Structur denen anderer kleiner Insektenfresser.

Auch Myrmecobius (XIX, 4. 5) entwickelt in seinen langen Zahnreihen nur kleine Zähne, in den obern 4. 1. 3 + 5, in den untern 3. 1. 3 + 6. Die obern Schneidezähne, klein, kegelförmig, folgen isolirt hinter einander, von den untern sind die beiden mittlen gross, mit meisselförmiger Schneide, die beiden jederseits folgenden klein, stumpfkegelförmig. Die Eckzähne grösser, spitz und schwach hakig. Die zweiwurzligen Lückzähne zusammengedrücktkegelförmig, scharfspitzig, der 3. mit kleinem Nebenzacken, die ächten Backzähne niedrig, mit je 4 bis 5 kleinen Zacken, an den obern aussen, an den untern innen mehr und grössere Zacken.

Diesen sehr kleinen zackigen Backzähnen ähneln am meisten die geologisch ältesten Säugethierzähnchen aus der rhätischen Formation, welche als Microlestes aus der Gränzbreccie des Keupers bei Degerloch (XXXXVII, 28) und aus gleichaltrigen Schichten von Holwell in Sommersetshire (XXXXVII, 29) beschrieben worden sind. All diese winzig kleinen insectivoren mehrwurzligen Backzähne haben je eine innere und eine äussere Höckerreihe, in der Zahl und relativen Grösse der Höcker, auch in der Dicke der obern Backzähne von dem lebenden Myrmecobius verschieden. Ein anderer stark abgenutzter Zahn dieser Lagerstätte in Sommersetshire erinnert mehr an den ersten stark comprimirten, senkrecht gefalteten Backzahn von Hypsiprymnus und wird als Microlestes (Hypsiprymnopsis) rhaeticus aufgeführt.

Die ungemein artenreiche Gattung der Beutelratten, Didelphys (XIX, 10. 13) besitzt in allen Arten ein typisch vollkommen insectivores Gebiss, in den obern Reihen 5. 1. 3 + 4, in den untern 4. 1. 3 + 4 Zähne. Die Schneidezähne stets klein und stumpf, oben die beiden vordern stets etwas verlängert und isolirt, die vier andern jederseits von gleicher Grösse, die untern mit scharfer Schneide, vom 1. bis zum 4. etwas an Grösse abnehmend. Die Eckzähne schlank, zusammengedrückt kegelförmig, schwach hakig gekrümmt, die untern beträchtlich kürzer als die obern und bei geschlossenen Kiefern in eine starke Ausbuchtung des Zwischenkiefers vor den obern eingreifend. Die Lückzähne zweiwurzelig, der 1. sehr klein, die beiden folgenden hoch kegelförmig, der 3. oben mit kragenartig verdickter hinterer Basalwulst. Die obern Backzähne vergrössern ihre dreiseitigen Kronen bis zum 3. und verkleinern den letzten wieder,

zeigen aussen zwei Zacken mit kleinem Höckerchen dazwischen, innen daneben einen kleinen vordern Höcker und dahinter einen starken Zacken, ganz innen wieder einen starken die Innenecke bildenden Zacken, so dass sie also aus je 4 scharfen Hauptzacken, der letzte jedoch nur aus 3, bestehen. Die untern Backzähne haben aussen je einen starken, scharfen Hauptzacken und kleinern hintern, innen drei niedrige wenig ungleiche Zacken hinter einander. — Die Unterschiede der Subgenera, in welche die zahlreichen Arten vertheilt werden, sind sehr geringfügige. So haben die unter Didelphys s. str. begriffenen Arten, wie D. aurita (XIX, 10. 13), D. virginiana, D. cancrivora bei überhaupt sehr kräftigen, starken Zahnformen einen durch Grösse und Dicke ausgezeichneten 3. obern Lückzahn, der auch erst unmittelbar vor dem letzten der ganzen Backzahnreihe hervorbricht. Bei den unter Metachirus vereinigten Arten, wie D. opossum, D. quica, D. myosurus mit überhaupt zierlichern Zahnformen, erscheint dieser 3. obere Lückzahn entschieden mehr comprimirt. Die im Wasser lebende Beutelratte, Chironectes (XIX, 8[a]), verdickt den 3. obern Lückzahn nur sehr wenig und hat kleine Eckzähne, relativ breite und kurze Kronen der obern Backzähne und fast gleich grosse Zacken auf den untern Backzahnkronen, sehr kleine untere Eckzähne, und an den untern Lückzähnen einen vordern scharfen Nebenzacken (XXXXVII, 26). Auffallender unterscheidet sich das Subgenus Philander in der typischen Art D. philander (XXXXVII, 27) durch die schlankesten Eckzähne mit schneidender Leiste und innern und äussern senkrechten Furchen, wie bei den Felinen, durch den kleinsten ersten Lückzahn in beiden Kiefern unter allen Beutelratten, und den zweiten grössten, während bei allen vorigen der 3. der grösste; an den obern Backzähnen sind die die Mittelreihe bildenden Zacken die grössten, an den untern die drei innern Zacken niedriger, als die beiden äussern. Die kleinsten Didelphysarten, unter Grymaeomys und Microdelphys abgesondert, zeichnen sich durch feine ungemein scharfzackige Zahnformen, vom 1. bis 3. an Grösse zunehmende Lückzähne und sehr ungleiche Zacken an den untern Backzähnen aus. — Im Milchgebiss haben die Didelphen, wie Burmeister nach Schädeln des Chironectes variegatus annimmt, abweichend von Flower's eingehenden Untersuchungen, oben wie unten nur 8 Schneide-, sehr feine Eck- und je 2 Lück- und 1 Backzahn; letzter hat eine mehr ovale als dreiseitige Krone und zwischen den beiden Haupthöckern am Aussenrande einen kleinen Nebenhöcker. Hinter diesem Milchbackzahn bricht der erste Mahlzahn des bleibenden Gebisses hervor, bald darauf die mittlen obern Schneidezähne, dann werden die zwei Lück- und der Milchbackzahn durch die 3 bleibenden Lückzähne abgestossen. Der letzte Backzahn der Reihen tritt zuletzt hervor. Der Zahnwechsel beginnt sehr frühzeitig, meist schon bei halbwüchsigen Thieren, verläuft aber langsam, so dass fast ausgewachsene Beutelratten oft noch nicht die vollen bleibenden Zahnreihen haben. — Während der eocänen Tertiärepoche lebten ächte Beutelratten in Frankreich und England, deren Zahnsystem keine grössern Eigenthümlichkeiten

zeigt, als die lebenden Arten unter einander und generisch nicht von Didelphys zu trennen ist. Ihre specifischen Differenzen sind manichfaltig. Eine Art mit 4 zweiwurzligen Lückzähnen, von welchen der 2. der grösste ist, wurde als Galethylax Blainvillei von Didelphys abgesondert.

Die Bandikuts Australiens, Perameles (XIX, 7), unterscheiden sich von Didelphys durch nur 3 Schneidezähne in den untern Reihen bei übrigens gleichen Zahlenverhältnissen. Abweichend sind bei ihnen die beiden mittlen obern Schneidezähne die kleinsten, die übrigen mit breiter Schneide, der letzte eckzahnartig. Ihre Eckzähne sind klein und scharfspitzig; die Lückzähne sehr comprimirt und scharfspitzig, der dritte mit Nebenzacken. Die Kronen der obern Mahlzähne bestehen aussen aus je zwei tief getheilten Haupthöckern mit Nebenhöckern, die nach innen in einen niedrigen Höcker sich vereinigen, ohne sich so zu verschmälern, wie bei Didelphys, daher der Umfang der Kronen vierseitig bleibt. Die untern Mahlzähne ordnen ihre Hauptzacken querjochig und den ersten als vordern unpaaren davor. So verhalten sich P. obesula (XXXXVII, 30), P. nasuta u. a. P. lagotis dagegen schleift die Höcker der quer vierseitigen Backzahnkronen zu stark geneigten Kauflächen völlig ab. — Der viel seltenere Choeropus besitzt nach Owen 4, nach Waterhouse 5 obere kegelförmige Schneidezähne, unten gleichfalls nur 3, von welchen der letzte gekerbt ist, einen eckzahnähnlichen ersten Lückzahn und hinter demselben noch 2 dreizackige, dann 4 aus je 2 dreiseitigen Prismen gebildete Mahlzähne.

Von den kreatophagen Beutelthieren mit oben 4, unten 3 Schneide-, 1 Eck-, 2 oder 3 Lück- und 4 Mahlzähnen zeichnet sich Phascologale (XIX, 9) in einigen Arten wenigstens durch Verlängerung der mittlen obern Schneidezähne aus, die zugleich dick, rundlich, zugespitzt und mit den Spitzen gegen einander geneigt sind. Die viel kleineren seitlichen Schneidezähne sind unter einander gleich und die des Unterkiefers nehmen von innen nach aussen an Grösse ab. Die spitzkegelförmigen Lückzähne tragen vorn und hinten je einen kleinen Basalhöcker, der dritte des Unterkiefers ist kleiner als die beiden ersten. Die ächten Backzähne haben die typische Form der ganzen Gruppe, nämlich die dreiseitigen Kronen der obern drei äussern, zwei mittle und einen innern niedrigen Höcker, die schmalen untern aussen einen mittlen Hauptzacken mit kleinem vordern und hintern und zwei innern Zacken.

Entschiedener tritt das blutgierige Mardernaturell in den Dasyuren (XVIII, 4) hervor. Die 4 obern und 3 untern Schneidezähne sind klein und von gleicher Grösse, dagegen die Eckzähne sehr lang und kräftig, schlankspitzig, die obern mit breiter, flacher Vorderseite, die untern vor den obern in grosse Gruben des Zwischenkiefers eingreifend. Die beiden zweiwurzligen Lückzähne jeder Reihe stehen oft isolirt und haben stark comprimirte Kronen mit scharfem Hauptzacken und nur angedeuteten Basalhöckern. Von den 4 obern Mahlzähnen sind die 3 ersten wieder schief dreiseitig, mit je drei äussern und zwei mittlen dreikantigen Höckern,

von welch letzten der hintere stets der grösste aller ist, und mit einem innern niedrigen Ansatz; der letzte Zahn der Reihe ist quer dreihöckerig. Die 4 untern Mahlzähne haben je einen hohen scharfkantigen und scharfspitzigen äussern Hauptzacken, vor diesem einen unpaaren vordern, innen daneben einen zweiten und dahinter zwei, am letzten Zahne ist aber nur ein kleiner, scharfer Zacken, diese hintern Zacken sind niedriger als der vordere und innere. Die Arten unterscheiden sich durch die relative Dicke der Zähne im allgemeinen und auch in der relativen Grösse der Zacken.

Das Schlussglied in der Reihe der lebenden Beutelthiere, der Beutelwolf, Thylacinus (XIX, 2. 3), ordnet seine 4 obern und 3 untern Schneidezähne beiderseits durch eine mittle Lücke getrennt in Halbkreis, gestaltet dieselben cylindrisch mit vom 1. bis 4. an Grösse etwas zunehmend. Die Eckzähne sind besonders kräftig und stark. Die drei Lückzähne jeder Reihe sind zweiwurzlig, stark comprimirt kegelförmig und mit hinten verdickter Basis. Die schief dreiseitigen obern Mahlzähne nehmen bis zum dritten an Grösse zu und der 4. ist von der halben Grösse des 3., jeder mit äusserm Hauptzacken und kleinem Höcker davor und dahinter, innen nur mit einem vordern stumpfen Ansatz. Dadurch erinnern sie an die typischen Fleischzähne der carnivoren Raubthiere. Die 4 untern Mahlzähne bestehen nur aus dem Hauptzacken mit vorderm und hintern kleinen Höcker ohne innern Ansatz und nehmen bis zum 4. an Grösse zu.

Den insecten- und fleischfressenden Beutelthieren werden mehre vorweltliche sehr kleine Säugethiere zugewiesen, die bereits in der Periode des Juragebirges auftraten und nächst dem oben schon erwähnten Microlestes die ältesten Säugethiere auf der Erdoberfläche sind. Ihre Ueberreste erregten denn auch früher, so lange die Gesetze der geologischen Entwicklung der Säugethiere und der Thiere überhaupt noch sehr ungenügend bekannt waren, verschiedene und irrthümliche Deutung. Die zuerst aufgefundenen Unterkiefer des Stonesfielder Jura sind zweien Gattungen, Thylacotherium (Amphitherium, Amphilestes) (XXXXVIII, 1. 2) und Phascolotherium (XXXXVIII, 3) zugeschrieben worden. Erste hat die grösste Zahl der Zähne unter allen Beutelthieren, nämlich 3. 1. 6 + 6, die 6 Lückzähne zwei- und dreizackig, die 6 Mahlzähne fünfzackig, ein vorderer Zacken und 2 Zackenpaare dahinter, und die Wurzeläste dreimal so lang wie die Kronen hoch. Die kleinen einfachen Schneidezähne und der ihnen ähnliche Eckzahn sind durch Lücken von einander getrennt. Phascolotherium mit 4. 1. 3 + 4 Zähnen in dem ebenfalls allein bekannten Unterkiefer zeigt keinen wesentlichen Unterschied zwischen Lück- und ächten Mahlzähnen und während Thylacotherium in der Form sämmtlicher Backzähne sich dem Typus der heutigen Didelphys eng anschliesst, stellt sich Phascolotherium durch den Mangel innerer Zacken, statt deren nur die Kronenbasis etwas erweitert ist, Dasyurus und noch näher Thylacinus.

In den Purbekschichten der Insel Purbek an der Küste von Dorset kamen einige Unterkiefer vor, deren dreispitzige Zähne auffallend an die des Goldmull, Chrysochloris, erinnern, aber in dem Grössenverhältniss der

drei Zacken ähneln sie doch den insectivoren Beutelthieren mehr. Dieses Spalacotherium (XXXXVIII, 4), dessen Unterkiefer nur etwas über 1" Länge misst, hatte sehr kleine stiftförmige Schneidezähne, einen doppelt so grossen gar nicht hackigen Eckzahn mit comprimirter scharfspitziger Kegelkrone und wahrscheinlich mit zwei Wurzelästen wie bei dem Maulwurf. Die zwei folgenden zweiwurzligen Backzähne sind viel kleiner und einspitzig mit vorn und hinten etwas vortretender Basis, der dritte ist nur etwas grösser und am vierten tritt der dreispitzige Charakter der Krone hervor, die mittle Spitze beträchtlich grösser als die vordere und hintere, die 6 folgenden Backzähne sind ebenfalls dreispitzig, der 6. 7. 8. am grössten, dann nehmen sie bis zum 10. an Grösse ab, alle haben einen basalen Kragen, die vordere und hintere Spitze mehr nach innen entwickelt. — Die zweite Gattung in den Purbekschichten ebenfalls nur in ächt marsupialischen Unterkiefern bekannt, Amblotherium (XXXXVIII, 5) hatte 4 Schneide-, den Eck-, 4 vordere und 6 hintere Backzähne. Der erste Schneidezahn ist stark geneigt, lang, stumpf, der 2. kürzer und breiter, der 3. dem ähnlich, der 4. durch eine lange Lücke davon getrennt und ganz senkrecht stehend. Dann folgt der lange, scharfspitzige, etwas nach hinten gekrümmte Eckzahn. Hinter ihm durch eine Lücke getrennt steht der 1. einfach kegelförmige Lückzahn, dann der 2. mit einem hintern Ansatz, der 3. und 4. etwas grösser, alle zweiwurzlig. Die ächten Backzähne beginnen wieder kleiner als die letzten Lückzähne, ihre Krone besteht aus einem schlanken Hauptkegel mit vorderer höherer und hinterer niederer Nebenspitze und mit innerem Kragen, der am Hauptkegel hinaufsteigt. — Die gleichaltrige Gattung Peralestes (XXXXVIII, 6. 7) fällt sogleich auf durch den Unterschied zwischen Lück- und ächten Backzähnen. Letzte sind in der vordern Hälfte der Krone sehr hoch, in der hintern Hälfte niedrig und höckerig, so dass der dreiseitige Querschnitt der Krone die Basis aussen und den Scheitel vorn innen hat. Die 6 Mahlzähne nehmen vom 1. bis 3. an Grösse zu und dann bis zum 6. ab. Der letzte Lückzahn ist viel höher und kürzer als der 1. Mahlzahn und nur mit vorderer und hinterer basaler Spitze versehen. Im Unterkiefer sind 4 Schneide-, der Eck-, 4 Lück- und 8 Backzähne vorhanden. Der 1. Schneidezahn ist gross, die 3 andern klein, der Eckzahn sehr lang und stark, die Lückzähne nehmen bis zum 4. an Grösse zu, der erste sehr kleine mit Andeutung eines Haupt- und hintern niedrigen Höckers, die beide am 2. schon deutlicher, und an den beiden andern stark entwickelt sind; an den ächten Backzähnen ist ein vorderer und hinterer Zacken am Hauptzacken ausgebildet. Die hohe Zahl der letzten ist dieser Gattung ganz eigenthümlich. — Die Gattung Achyrodon (XXXXVIII, 8. a. b) hat ebenfalls dreispitzige Backzähne, aber die scharfen Zacken sind viel höher und fast nadelspitzig, Peramus hat innen am Hauptzacken drei scharfe Höcker, Stylodon (XXXXVIII, 9) mit 4 Schneide-, dem Eck-, 4 Lück- und 7 ächten Backzähnen gestaltet die vom 1. bis 4. an Grösse abnehmenden Schneidezähne spatelförmig, den Eckzahn sehr

lang, aussen mit verticaler Rinne, welche auf eine zweiästige Wurzel deutet, die Lückzähne anfangs sehr klein, dann sehr gross kegelförmig, die ächten Backzähne mit Hauptkegel und basalen Ansätzen. — Einen andern Typus repräsentiren die Gattungen Bolodon und Triconodon (XXXXVIII, 10), welche mehr an Thylacinus erinnern, Triacanthodon mit gleich hohen Zacken der Zähne und Plagiaulax (XXXXVIII, 11) mit absonderlichem Typus. Owen betrachtet das Thylacotherium als Prototypus von Myrmecobius, Stylodon als Analogon des Chrysochloris, Peralestes erreicht seine Entwicklung in Sarcophilus, Triconodon in Thylacinus und Plagiaulax verhält sich zu Thylacoleo wie das Wiesel zum Löwen.

Die Raubthiere schliessen sich in den Insectenfressern den letzt betrachteten Beutelthieren innig an und in diesen auch den entomophagen Chiropteren, stehen aber in ihren carnivoren Vertretern ganz eigenthümlich und geben in den Omnivoren diese Eigenthümlichkeit wieder mehr und mehr auf. Alle haben 6 Schneidezähne, nur die Insectivoren variiren in dieser Zahl, Eckzähne sind allgemein vorhanden und wieder zeichnen sich die Insectivoren in deren eigenthümlicher Bildung aus, die Backzähne sondern sich nicht bloss in Lück- und ächte Backzähne, wie bei den Insectivoren, sondern schieben bei den Cornivoren zwischen beide noch den eigenthümlich entwickelten Fleischzahn ein, der dieser Gruppe allein eigenthümlich ist und in dessen Formen sich der Charakter so auffällig und ganz entschieden ausprägt, dass in ihm allein schon die generischen und specifischen Differenzen ausgeprägt sind. Da die Insectenfresser den Chiropteren ebenso eng wie den Beutelthieren sich anschliessen: so beschäftigen wir uns zunächst mit den Omnivoren.

Die Gattung Ursus (XVIII, 1. 2. 3. 7) zeichnet sich bei sehr entwickelten 6 Schneidezähnen und den Eckzähnen, durch verkümmernde Lückzähne, die fraglich entwickelten Fleischzähne und die überwiegend ausgebildeten Kauzähne aus. Ihr Milchgebiss besteht in jedem Kiefer aus 3. 1. 3. Zähnen und nehmen die Backzähne von 1. bis 3. an Grösse zu und der 3. hat einen Hauptzacken und einen vordern und hintern basalen Höcker. Bevor noch der erste ausgefallen ist, bricht vor ihm schon der erste einwurzlige bleibende Lückzahn vor, der nur bei alten Höhlenbären später ausfällt, bei den andern Arten bleibt. Der zweite und dritte bleibende ist ebenfalls einfach kegelförmig auf einfacher Wurzel und beide fallen sehr zeitig aus, im Gegensatze zu dem ersteren*), bleiben jedoch bei den asiatischen Arten und den südamerikanischen länger, der vierte ersetzt den letzten hinfälligen dreizackigen und ist ein bleibender, im Oberkiefer den Fleischzahn vertretender, denn er hat, abgesehen von dem sehr kleinen oder fehlenden vordern Höcker neben dem Haupthöcker innen noch einen deutlich entwickelten Höcker. Das Grössenverhältniss

*) Ein vorliegender Schädel eines sehr alten Ursus maritimus hat im Oberkiefer jederseits die isolirt stehenden 3 Lückzähne, im Unterkiefer aber nur den 1. und 4. Lückzahn.

dieser Höcker ändert nach den Arten erheblich ab: Bei U. arctoideus z. B. fehlt der vordere ganz, und der innere ist so dick wie der äussere hintere, an dessen Innenseite er steht, bei U. maritimus ist der innere Höcker ganz klein, eine blosse aus dem basalen Kragen stehende Warze, auch bei U. malayanus gleicht er einer sehr kleinen aber innen neben dem Hauptzacken stehenden spitzen Warze, bei U. spelaeus entwickelt sich dagegen der Innenhöcker fast ebenso stark wie der hintere und steht innen zwischen diesem und dem Haupthöcker, auch tritt hier hinten noch ein zweiter kleinerer Nebenhöcker aus dem basalen Schmelzkragen hervor. Im Unterkiefer fehlt diesem vierten Zahne der innere Höcker ganz, und er besteht nur aus dem stark comprimirten Hauptzacken und einem kleinen hintern Nebenzacken. Der hinter ihm folgende Zahn im Oberkiefer mit 2 äussern scharfen und 2 stumpfen innern Höckern und drei Wurzelästen ist der erste wahre Mahlzahn, gemeinlich nur ein wenig länger als breit. Der letzte Zahn der obern Reihe überwiegt an Länge den vorigen beträchtlich, ist zwei- bis dreimal so lang wie breit und hat in der vordern Hälfte 2 scharfe Aussenzacken und zwei niedrige innere, in der hintern Hälfte höckerig gekerbte Ränder und eine höckerigfaltige Fläche dazwischen. Bei dem Höhlenbären ist dieser letzte Zahn beträchtlich grösser als bei den lebenden Arten, doppelt so lang wie bei einem gleich grossen Eisbären. Im Unterkiefer folgen dem vierten Lückzahne noch drei Zähne, von welchen der erste dem Fleischzahne entsprechende vorn drei ungleiche Höcker und hinten zwei Höcker mit zwei Nebenhöckern hat, der folgende lässt noch vier Haupthöcker erkennen, die jedoch mehr oder minder deutlich getheilt sind, und der letzte etwas kleinere hat eine höckerig faltige Krone. — Die Eckzähne sind gross, kegelförmig, bei dem Eis- und Höhlenbären weniger comprimirt als bei den andern Arten, mit hinterer senkrechter scharfer Leiste, und mit sehr langem Wurzeltheil*). Die innern Schneidezähne sind gleich gross, einfach, der äussere grösser mit äussern Lappen, der obere sogar eckzahnartig. — Hiernach hat Ursus oben 3. 1. 3 + 1 + 2 und unten 3. 1. 4 + 1 + 2, Blainville deutet die untern Backzähne als 3 + 1 + 3 und Owen nimmt der Entwicklung zu Folge oben und unten 4 Prämolaren und oben 2, unten 3 Molaren an.

Ein absonderliches Gebiss besitzt der neuerdings in den Gebirgen des östlichen Tibets entdeckte Ursus melanoleucus (XXXXVIII, 12. 13), welcher mit Recht als Typus einer eigenen Gattung, nach Milne Edwards Ailuropus, nach Gervais Pandarctos betrachtet wird. Die Lückzähne bilden mit den ächten Backzähnen eine geschlossene Reihe und sind ungleich kräftiger entwickelt als bei den ächten Bären, fallen mit Ausnahme des ersten auch nicht aus. Die ächten Backzähne, die beiden letzten der Reihen stimmen bis auf die stärkere Entwicklung der Höcker mit denen der eigentlichen Bären überein; der obere Fleischzahn dagegen ist

*) Die von Gervais, Zool. Pal. franç. Tb. 20. fig. 10. 11. aus den miocänen Schichten des Drôme-Departements als Hoplocetus crassidens abgebildeten Eckzähne sind Bärenzähne, wie solche ganz gleich in der Sundwicher Höhle vorkommen!

viel grösser und besteht aus drei fast gleich grossen äussern Höckern und drei innern, wovon aber der mittle klein warzenförmig, die beiden andern den äussern gleich sind; ganz ähnlich ist der untere Fleischzahn, nur dass hier der erste Höcker etwas grösser als der zweite ist. Von den Lückzähnen gleicht der dritte obere noch dem ihm folgenden Fleischzahne bis auf die geringere Grösse, der zweite ist noch kleiner und besteht aus einem Haupthöcker und vorderm und hintern Nebenhöcker, die innern Höcker sind nur durch die Basalwulst angedeutet, der erste ist ein kleiner einwurzliger Kornzahn. Die drei untern Lückzähne sind zweiwurzlig, dreihöckerig und an Grösse zunehmend.

Die vorweltliche Gattung Hyaenarctos (Agriotherium, Amphiarctos) in den Tertiärschichten der Sivalikhügel und in den miocänen von Sansan und Valencia, auch bei Montpellier entwickelt im entgegengesetzten Verhältniss zu voriger ihre Lückzähne weniger und den Fleischzahn der typischen Form mehr entsprechend. Die 2 obern ächten Backzähne (XXXXVIII, 14) sind so breit wie lang und vierhöckerig, die beiden äussern Höcker stärker und höher als die beiden innern, ohne Nebenhöcker oder höckerige Faltung, im Unterkiefer (XXXXVIII, 15) sind diese Zähne viel schmäler, der letzte hat einen Haupt- und vordern und hintern Nebenkegel, der vorletzte einen kleinen vordern und starken hintern kegelförmigen Höcker, der drittletzte einen Hauptkegel und vordern und hintern basalen Höcker. Im Oberkiefer gleicht der drittletzte Zahn mit 3 äussern Kegelhöckern, wovon der erste der kleinste, und einen innern starken Zacken auf eigener Wurzel dem typischen Fleischzahn der Carnivoren. Die Lückzähne sind nur in ihren Alveolen bekannt, die Eckzähne stark kegelförmig und die Schneidezähne kleiner als bei den Bären, auch der äussere nicht so auffallend grösser als die beiden ersten.

Der Panda, Ailurus (XXXXVIII, 16. 17), mit fast gleich grossen, an der Schneide zweilappigen Vorderzähnen und oberen geraden, untern wenig gekrümmten, mit zwei verticalen Furchen versehenen Eckzähnen, hat 5 Backzähne in jeder Reihe, die bis zum vierten an Grösse zunehmen und in geschlossenen Reihen stehen. Der 1. besteht aus dem Hauptzacken mit vorderm und hintern basalen Ansatz, in der obern Reihe ist der 2. dreizackig mit mittlem Hauptzacken und mit innerem Zacken, der 3. ebenfalls aussen dreizackig, innen zweizackig und einem basalen Höcker, der 4. vierzackig, der äussere vordere Zacken dreitheilig und die innere basale Schmelzwulst in Höcker getheilt, der 5. ähnlich, aber kleiner; in der untern Reihe sind alle Zähne schmäler, der 2. dem ersten ähnlich, nur mit stärkern Nebenhöckern, der 3. wiederum grösser und mit innerem Höcker, der 4. vierzackig und vorn mit breitem Höcker, der 5. grösser, vorn mit getheiltem grossen Höcker.

Diese Verhältnisse führen zu den sogenannten kleinen Bären oder Subursiden über, bei welchen die Schneidezähne klein, nur der äussere obere etwas vergrössert, und die Schneide durch eine vordere Furche zweilappig ist, die Eckzähne stark comprimirt, und bei einigen scharf

schneidig sind, und 2—3 Lück- und 3 vierseitige Mahlzähne vorhanden sind. Im Milchgebiss haben sie 3. 1. 4 Zähne. Cercoleptes (XVIII, 6) mit nur 2 Lückzähnen in jeder Reihe zeichnet sich durch den etwas grössern äussern Schneidezahn oben und den kleinen äussern unten und tiefe vordere Furchen an allen Schneidezähnen, durch zwei innere und zwei äussere starke Furchen an den scharfspitzigen comprimirten Eckzähnen aus. Die sich gleich anschliessenden zwei Lückzähne sind scharfspitzige comprimirte Kegelzähne. Die ächten Backzähne der obern Reihe haben zwei äussere Höcker und erweitern sich nach innen flach, ohne Höcker zu bilden, der letzte ist nur ein Dritttheil kleiner als der vorletzte, von denen der untern Reihe ist der erste kleinste ein Kegel auf stark erweiterter Basis, die beiden folgenden bestehen aus zwei Höckern, die sich zu ebenen Kauflächen abschleifen. Nach der Entwicklung sind die 3 ersten vordere Backzähne und nur die beiden letzten ächte, nicht geschichtete Backzähne und fehlt der erste Lückzahn der andern Gattungen hier im bleibenden Gebiss. — Der Waschbär, Procyon (XVII, 4. 5. 9), besitzt fast gleich grosse und ebenfalls deutlich gelappte Schneidezähne, gerade obere Eckzähne mit vorderer und hinterer scharfer Kante und unten etwas gekrümmte mit gewölbter furchenloser Aussenseite. Die drei Lückzähne an Grösse zunehmend, sind in beiden Kiefern schlank und scharfspitzige Kegelzähne, der erste einwurzlig, die beiden folgenden zweiwurzlig. Der folgende vierte Backzahn, der ebenfalls noch gewechselt wird, hat in der obern Reihe einen äussern Hauptzacken mit vorderm und hintern Nebenzacken und diesen drei entsprechend zwei innere Kegelhöcker, der 5. oder erste nicht geschichtete ist vierhöckerig, innen hinten mit kleinem nicht immer entwickelten Nebenhöcker, der letzte um ein Dritttheil verkleinerte besteht aus zwei äussern Höckern und breitem innern Höcker, der bei der südamerikanischen Art in drei sehr ungleiche Höcker getheilt erscheint. In der untern Reihe (9) besteht der 4. Backzahn aus einem Hauptkegel mit äusserm hintern Nebenhöcker und einem hintern Ansatz, der 5. aus einem vordern und zwei Paar hinterer Höcker, der 6. aus zwei Höckerpaaren und einem hintern unpaaren Höcker, also die entgegengesetzte Bildung des vorhergehenden. — Der Rüsselbär, Nasua (XVII, 6. 7. 8) hat die grössten und schärfsten Eckzähne unter den kleinen Bären, die obern etwas nach aussen gebogen, fast messerförmig comprimirt, aussen und innen mit zwei seichten Furchen, die untern noch länger, im Querschnitt dreiseitig, mit tiefer innerer, und seichter äusserer Furche. Von den Schneidezähnen ist oben der äussere abgerückt, unten der äussere breiter als die innern. Nach einer grössern Lücke folgen die Backzähne, deren erster isolirt steht und einen kleinen stark comprimirten Kegel auf zwei Wurzeln darstellt. Der 2. und 3. nehmen an Grösse und besonders an Dicke zu. Der 4. und 5. der obern Reihe gleichen im Wesentlichen den entsprechenden von Procyon, der letzte obere ist dreiseitig, mit 2 äussern und 1 innern Höcker und kleiner hinterer Kante; in der untern Reihe gleicht der 4. ebenfalls dem von Procyon,

der 5. besteht aus 3 vordern gleich grossen und 2 hintern stärkern Höckern, der letzte aus 2 vordern und 2 schief gegen einander gestellten hintern Höckern. Im Milchgebiss sind die Eck- und Schneidezähne sehr klein, der dritte obere Lückzahn hat einen scharfen innern Zacken neben dem Hauptzacken. — Der Binturong, Arctitis (XXXXVIII, 18. 19), entfernt sich von den vorigen Gattungen erheblich. Seine obern Schneidezähne stehen geneigt, statt senkrecht, oben ist der äussere wie bei Nasua abgerückt. Die stark comprimirten Eckzähne sind vorn und hinten schneidend scharf gekantet, die drei obern Lückzähne*) gleichen wesentlich denen von den Rüsselbären, aber die folgenden beiden sind abweichend dreiseitig, nämlich der 4. mit äusserem Haupt- und vordern und hintern sehr kleinem Nebenhöcker und mit Innenhöcker, der 5. mit 2 gleichen äussern und einem innern Höcker, der letzte in unserm Schädel eben durchbrechend ist sehr klein und rundlich. Im Unterkiefer erscheinen die Lückzähne comprimirter, neben dem Hauptkegel ein vorderer und innerer Nebenhöcker und ein hinterer basaler Ansatz, vom ersten bis dritten nimmt der Hauptkegel an Grösse ab, und die Nebenhöcker und Ansatz an Grösse zu; der folgende besteht aus 3 gleichen Höckern und einem hintern niedrigen, der letzte Zahn ist wie im Oberkiefer klein und rundlich, einwurzlig.

Bei den carnivoren Raubthieren gliedert sich das Zahnsystem am vollkommensten, indem die Backzahnreihe in vordere, den characteristischen Fleischzahn und in hintere Backzähne sich theilt. Die vordern nannte Fr. Cuvier fausses molaires und G. Cuvier Lückzähne, welchen Namen wir statt des fremden Praemolaren überhaupt auf die vordern Backzähne, die gewechselt werden und von einfacherer Form sind, übertragen haben. Sie sind hier zu 2 bis 4 vorhanden, nehmen stets nach hinten an Grösse und an Entwicklung der Krone zu, bestehen aus einem comprimirten Hauptkegel, an dem sich vorn allmählig ein, hinten zwei Nebenzacken entwickeln. Der erste pflegt eine einfache Wurzel, die folgenden zwei Wurzeläste zu haben. Der stets nur in einfacher Zahl vorhandene Fleischzahn, der zum Zerreissen und Zerschneiden der Fleischnahrung dient, bekundet in seinen wechselnden Formen und seiner Grösse sehr empfindlich den Grad des Raubthiernaturells. Er besteht im Oberkiefer aus 2 bis 3 schneidenden äussern Zacken auf zwei Wurzelästen und einem innern Höcker mit eigenem Wurzelast, im Unterkiefer aus zwei schneidenden Zacken, zu denen noch am hintern Zacken ein innerer Ansatz und hinten ein stumpfer Anhang kommt. Der innere Ansatz entwickelt sich bis zur Grösse des hintern Zackens und der stumpfe Anhang überwiegt den vordern zackigen Theil an Grösse, und dies geschieht in dem Maasse, als das wilde blutgierige Raubthiernaturell milder, die Nahrung omnivor wird. Zwischen Felis und Meles als den beiden Extremen dieser Entwicklung

*) Nach Owen, Odontography 500. Tb. 129. fig. 14 fehlt der erste, während er in unserm Schädel und nach Temminck, Monogr. Mammalogie II. Tb. 62 vollkommen ausgebildet vorhanden ist.

liegen zahlreiche Uebergänge. Der Fleischzahn wird wie die Lückzähne geschichtet, er ist im Milchgebiss feiner, oft mehr zackiger als im bleibenden, auch pflegen die Zacken anders zu stehen. Die dahinter folgenden ächten Kauzähne oder Höckerzähne, die nicht geschichtet werden, sind die wahren Mahlzähne der Raubthiere, je kräftiger sie sich entwickeln, desto mehr nähert sich das Naturell den Omnivoren, desto mehr tritt die Entwicklung des Fleischzahnes zurück, um so weniger blutgierig ist das Naturell. Sie sind zu 1 bis 3 vorhanden, oft im Oberkiefer einer mehr als unten, stehen quer im Kiefer und haben stumpfhöckerige Kronen auf 3, 2 und 1 Wurzelaste. Am wenigsten entwickelt sind sie bei den Felinen, nur als kleiner einwurzliger Kornzahn im Oberkiefer, am grössten aber nur in einfacher Zahl in jeder Reihe bei dem omnivoren Dachs, in dreifacher Anzahl bei Otocyon. Die Eckzähne ändern in der Grösse und Krümmung, in der Dicke und der Anwesenheit von scharfen Kanten und senkrechten Furchen manichfach ab, die Schneidezähne ebenfalls in der Grösse, doch ist der äussere obere meist gross und eckzahnähnlich, und in der lappigen Theilung der Krone.

In ihrer mikroskopischen Structur verhalten sich die carnivoren und auch omnivoren Zähne so, dass die Krone gleichmässig von Schmelz überzogen ist und dieser von einer dünnen Lage Cäment bedeckt wird. Die den Zahnkörper bildende Dentine ist gefässlos, ihre Röhren sind feiner als bei den Zähnen des Menschen, aber sie haben häufigere dichotome Theilungen und zahlreichere feine Seitenäste, die in rechten Winkeln von dem Hauptstamme abgehen. Die Dentinezellen sind fast hexagonal, etwa $^1/_{5000}$ Zoll gross. Der Schmelz ist sehr dick und spröde und besteht aus feineren Fasern als an den menschlichen Zähnen.

In der grossen Familie der Mustelinen mit nur einem Kauzahn in jeder Reihe schliessen sich die Dachse, Meles (XVI, 4. 6), durch die enorme Grösse ihres obern Kauzahnes und die geringe Entwicklung des Fleischzahnes den Ursinen zunächst an. Von den 3 obern und 4 untern Lückzähnen fällt der 1. einwurzlige stiftförmige frühzeitig aus, scheint jedoch im Unterkiefer länger zu bleiben als oben nach den vorliegenden Schädeln, die folgenden sind zweiwurzlig, haben eine hohe comprimirt kegelförmige Krone, deren basaler Schmelzkragen am letzten hinten stark hervortritt. Der obere Fleischzahn, nur $^1/_3$ so gross wie der ihm folgende Kauzahn gleicht einem Lückzahne mit hinten schneidendem Ansatz und starkem scharfen Innenhöcker. Der untere Fleischzahn (XXXVIII, 20) besteht in dem vordern Theile aus drei Kegelzacken, einem äussern und zwei innern, im hintern grössern Theile, der ganz dem obern Kauzahne entspricht, aus einem höckerig umrandeten Anhange. Der obere Kauzahn ist der grösste der ganzen Reihe, ungleich vierseitig, aussen von 3 Höckern gebildet, welchen eine mittle und eine innere erhabene Längsleiste parallel gehen; der untere Kauzahn ist klein, rundlich, mit höckerig erhöhetem Rande. Die Eckzähne sind schwach gekantet, die obern stärker comprimirt, länger und weniger hakig gekrümmt als die untern, der äussere

Schneidezahn etwas grösser als der innere, alle vorn mit schwachen Furchen. Der amerikanische Dachs zeichnet sich durch den ebenso grossen Fleischzahn wie Kauzahn im Oberkiefer, durch die dreieckige Form des letzten und den kleinern untern Fleischzahn aus. — Der javanische Stinkdachs, Mydaus (XVI, 7), besitzt nur 2 obere und 3 untere Lückzähne, von denen der erste stiftförmig, der 2. und 3. etwas dicker als beim europäischen Dachs ist, auch ist der obere Fleischzahn nur wenig kleiner und mit breiterm scharfen Innenhöcker als der fast dreiseitige Kauzahn mit hohem inneren Rande.

Die Stinkthiere, Mephitis (XVI, 2. 3), schliessen sich durch die überwiegende Grösse des einzigen Kauzahnes den Dachsen noch eng an, aber weichen doch in der Form desselben erheblich ab. Er ist nämlich schief vierseitig und besteht aus zwei äussern Höckern, die durch eine Längsfurche getheilt sind, einem innern Höcker und einem schief gegen diesen und den zweiten äussern Höcker gelegenen hintern Höcker, der die innere Leiste der Dachse darstellt, während jener innere Höcker die mittle Leiste der Dachse vertritt. Der untere Kauzahn gleicht dem der Dachse. Auch der obere Fleischzahn unterscheidet sich von dem der Dachse nur durch den schlankern schärfern Hauptzacken und den niedrigen kleineren Innenhöcker. Am untern Fleischzahn erscheint der hintere niedrige Theil nur ebenso gross oder kleiner als der dreizackige Vordertheil. Nach den Lückzähnen sondern sich die zahlreichen Arten in zwei Gruppen, Thiosmus mit nur 1 obern, und Mephitis s. str. mit 2 obern, unten haben alle 3 Lückzähne, alle mit hoher schlanker Kegelkrone auf wenig erweiterter Basis, der 1. obere, wenn 2 vorhanden sind, ist ein sehr kleiner Kornzahn. Die Eckzähne sind schlank und zierlich, innen mit kragenartiger Basalwulst, nur die obern mit hinterer scharfer Leiste und flacher Innenseite. Die Schneidezähne haben vorn schwach gekerbte Schneiden, die obern mit 2, die untern mit 1 Kerbe.

Helictis (XV, 8. 9) hat starke Eckzähne und $\frac{3}{4}$ Lückzähne, deren erster sehr klein, stiftförmig ist, die folgenden dick kegelförmig, nach hinten besonders verdickt und mit vortretender Basis. Der obere Fleischzahn besteht aus einem Haupt- und vordern und hintern Nebenhöcker und zwei dicken innern Höckern, der untere Fleischzahn aus drei vordern Höckern und einem kleinen Anhange. Der obere Kauzahn ist fast von gleicher Grösse des Fleischzahnes, der untere ein blosser Kornzahn.

Die Uronen, Galictis (XV, 4. 6), Südamerikas beginnen den Formenkreis der marderartigen Raubthiere durch das Grössen- und Formverhältniss des Fleisch- und Kauzahnes. Der obere Fleischzahn besitzt zwei ziemlich gleiche Hauptzacken und einen vorn etwas vortretenden Basalkragen und einen Innenhöcker neben dem vordern Hauptzacken. Der obere Kauzahn ist ein quergestellter, schmaler, im innern niedrigen Theile etwas verbreiterter Höckerzahn. Der untere Fleischzahn beseht aus zwei kegelförmigen Hauptzacken, von welchen der hintere einen innern Neben-

zacken hat, und einem kleinen stumpfen hintern Ansatz. So bei Galictis barbara, aber G. vittata hat den innern Nebenzahn nicht und der stumpfe Ansatz ist noch kleiner. Der untere Kauzahn ist ein rundlicher Kornzahn. Die Lückzähne, oben 2, unten 3 bei G. barbara sind dick kegelförmig mit starkem basalen Schmelzkragen, bei G. vittata oben 1, unten 3 haben sie schlankere Kegel mit niederer Basalwulst. Die Eck- und Schneidezähne bieten nichts Eigenthümliches, nur ist der äussere Schneidezahn oben relativ grösser als bei den Dachsen und Stinkthieren. Im Milchgebiss ist der obere Fleischzahn deutlich dreizackig und trägt den kleinen Innenhöcker neben dem mittlen Zacken, der bleibende Fleischzahn tritt hinter ihm hervor, während er noch fungirt, er wird erst spät, wenn schon der Kauzahn in Function ist, abgestossen.

Die typischen Mustelinen, Mustela (XIV, 7. 8; XV, 1. 3), bekunden ihr räuberisches, blutgieriges Naturell durch schlanke scharfspitzige Eckzähne, die scharfen Zacken der Fleischzähne und den kleinen Kauzahn dahinter. Ihre Schneidezähne sind klein, schmal, die obern etwas grösser als die untern, zugleich von den mittlern nach Aussen etwas an Grösse zunehmend, alle durch eine seichte Furche an der Vorderseite schwach zweilappig, unten der zweite meist hinten etwas aus der Reihe heraus und ist zuweilen auch wirklich ganz aus der Reihe nach hinten gerückt. Die schlanken scharfspitzigen Eckzähne sind wenig zusammengedrückt, nur an der schmalen Innenseite flach, welche durch scharfe schneidende Kanten von der breitern convexen Aussenseite abgeprägt ist. Bei einigen Arten machen sich feine Furchen bemerklich. Die Backzahnreihen schliessen sich unmittelbar den Eckzähnen an. Lückzähne haben die grossen Arten oder ächten Marder oben 3, unten 4, die Wiesel und Nörze dagegen in beiden Kiefern einen weniger; stets ist der erste ein kleiner einwurzliger Kornzahn, die folgenden zeichnen sich durch ihre scharfspitzige, stark comprimirte Krone mit schneidenden Rändern aus, an der die Basis nach hinten etwas vortritt; am vierten untern haben die ächten Marder noch einen hintern Nebenzacken, welcher den Wieseln fehlt. Der obere Fleischzahn besteht aus dem Hauptzacken mit vorn erweiterter Basis und einem niedrigen hintern Zacken, dessen Grösse nach den Arten variirt, der vorn innen am Hauptzacken stehende Höcker ist sehr klein und nach vorn gerichtet, so dass der Zahn von der Krone betrachtet vorn zweizackig, hinten einfach erscheint. Der untere Fleischzahn besteht aus zwei scharf schneidenden Hauptzacken, von denen der vordere stets niedriger als der hintere ist, und einem stumpfen hintern Ansatz, der nur $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Länge der Krone einnimmt. Die ächten Marder haben hinten und innen am zweiten Hauptzacken noch einen Zitzenhöcker, welcher den Wieseln aber fehlt. Der obere quere Kauzahn verbreitert sich bei den Mardern mehr nach innen als bei den Wieseln, hat innen einen erhöhten Rand und aussen zwei ungleiche Höcker*). Der untere Kauzahn ist bei

*) Der XV, 3 abgebildete Schädel des Nörz besitzt hinter dem obern Kauzahne in beiden Reihen noch einen überzähligen Kornzahn.

den Mardern rundlich mit höckerigem Rande, bei den Wieseln nur ein kleiner Kornzahn. — Die vorweltlichen Arten zeichnen sich in keiner erheblichen Weise von den lebenden aus. — Rhabdogale (XXXXVIII, 20) gleicht so sehr den Mardern, dass man nach dem Gebiss allein, den Bandiltis nicht generisch getrennt haben würde. Die zwei obern Lückzähne stehen schräg im Kiefer und haben wie die drei untern nicht so schlanke und scharfe Kegelkronen als die Marder, auch hat der 2. obere und 2. und 3. untere den hintern kleinen Nebenhöcker, der obere Fleischzahn einen kleinen vordern Höcker vor dem Hauptzacken, der untere Fleischzahn einen starken Zitzenhöcker innen am zweiten Hauptzacken, der obere Kauzahn erweitert sich nicht nach innen, ist schmäler als bei den Mardern, der untere Kauzahn relativ grösser und dreihöckerig. In all diesen Merkmalen ist das Thier minder blutgierig als die Marder.

Der Vielfrass, Gulo (XIV, 4. 5. 6), trägt seine plumpen äussern Formen auch auf das Gebiss über, alle Zähne sind stärker und dicker als bei den ächten Mardern, mit welchen er die Zahlen gemein hat. Die obern Schneidezähne mit doppelt so hohen Kronen als die untern, setzen an der innern und äussern Seite eine schmale Falte ab, die untern, von welchen der zweite stark nach hinten aus der Reihe heraus gerückt ist, haben eine unregelmässig kerbige Schneide. Die Eckzähne sind viel dicker als bei den Mardern und ihr Schmelz runzlig. Die Lückzähne, deren erster ein kleiner einwurzliger Kornzahn ist, die folgenden wie gewöhnlich zweiwurzlig, tragen auf einer starken kragenartigen Basis eine dreikantig pyramidale plumpe Krone ohne Nebenhöcker. Der obere Fleischzahn hat einen vierkantigen Haupthöcker, einen ebensolchen niedrigen zweiten Höcker und an dem Haupthöcker einen niedrigen kleinen Innenhöcker. An dem untern Fleischzahne (XXXXIX, 1) gleichen sich die beiden dicken, scharf dreikantigen Zacken in der Grösse und der hintere stumpfe Ansatz ist sehr klein. Die Kauzähne haben die entschiedene Marderform. Der Höhlenvielfrass der Diluvialzeit hatte noch plumpere Eckzähne und stumpfere Kanten an den Backzähnen.

Der südamerikanische Icticyon (XIII, 1. 2. 3) stimmt zwar im Zahlenverhältniss mit den ächten Mardern überein, weicht aber in den Formen mehrfach von denselben ab, ohne sich mit Entschiedenheit einer andern Gruppe zu nähern. Die Schneidezähne nehmen allmählig vom 1. bis 3. an Grösse zu, und haben die obern zwei, die untern eine mittle Kerbe, welche ihre Krone theilt, auch ist der zweite untere eingerückt wie bei den Mardern. Die Eckzähne sind weder so fein und schlankspitzig wie bei den Mardern, noch so dick wie bei Gulo. Auch die Lückzähne stehen in der Mitte zwischen beiden, sind etwas dünner wie beim Vielfrass, der vierte untere hat einen deutlichen Nebenzacken hinten am Hauptzacken. Am obern Fleischzahne sind beide Zacken gleich lang, der vordere aber höher und sendet keine Kante zu dem viel kleinern Innenhöcker hinab, auch tritt kein basaler Kragen vorn hervor. Der untere Fleischzahn ist durch das Verhältniss der beiden Hauptzacken viverrenähnlich, hat auch

einen kleinen hintern Ansatz und keinen Zitzenhöcker innen am zweiten Hauptzacken. Der quere obere Kauzahn ist dreiseitig, aus einem stärksten vordern Höcker, einem kleinen hintern und einem niedrigen Innenhöcker gebildet, der untere ist ein sehr kleiner Kornzahn.

Die Ottern, Lutra (XVI, 8. XXXXIX, 2), schliessen sich in der Form der Fleisch- und Kauzähne den Stinkthieren sehr eng an. Die Kürze der Kiefer drängt den ersten der drei obern Lückzähne immer neben den Eckzahn, also aus der Reihe heraus, bei L. hydrobia fehlt derselbe ganz, bei L. felina und Aonyx capensis ist er nach unsern vier Schädeln nur auf der einen Seite vorhanden. Im Unterkiefer sind constant nur drei Lückzähne entwickelt. Die Schneidezähne nehmen vom 1. zum 3. etwas an Grösse zu, haben schwach gekerbte Kronen und im Unterkiefer ist der zweite ganz nach hinten, aus der Reihe heraus gedrängt. Die Eckzähne sind wenig comprimirt, die obern sehr schlank, die untern stark hackig. Die Lückzähne haben einen scharfen basalen Schmelzkragen, hohe scharfkantige Kegelkronen, der dritte untere bei L. hydrobia, L. felina sehr schwach, auch bei L. vulgaris einen schwach angedeuteten, bei L. paranensis schon deutlicher entwickelten, und bei L. canadensis und Aonyx capensis ausgebildeten äussern hintern Nebenhöcker. Der obere Fleischzahn besteht aus den beiden Hauptzacken, wovon der erste vorn den stark vortretenden basalen Schmelzkragen hat, der hintere niedrig und schief ist, und aus einem die ganze Länge des Zahnes einnehmenden niedrigen und sehr breiten, innern Ansatze an Stelle des innern Höckers. Hierdurch unterscheidet sich der obere Fleischzahn von denen aller andern Mustelinen sehr auffällig und dieser stumpfe Ansatz entspricht bei geschlossenen Kiefern den vordern drei ziemlich gleich grossen Zacken des untern Eckzahnes, dessen hinterer Ansatz halb bis ganz so gross wie der vordere zackige Theil des Zahnes ist. Der obere Kauzahn ist gross, schief vierseitig, aus zwei äussern und zwei innern Höckern gebildet, der untere klein, rundlich, vor der Abnutzung dreihöckerig. Das Milchgebiss hat 3. 1. 3 Zähne in jeder Reihe, oben einen zweiwurzligen Lückzahn, der Fleischzahn wie gewöhnlich mit mittelständigem innern Höcker und einem queren dreihöckerigen Kauzahn, unten einen stiftförmigen ersten und zweiwurzligen zweiten Lückzahn und den Fleischzahn mit sehr kurzem hintern Ansatze. Der bleibende Fleischzahn tritt hinter dem des Milchgebisses hervor. — Bei der fossilen L. Valletoni nimmt der stumpfe innere Ansatz am obern Fleischzahne auch die ganze Länge der Krone ein und der obere quere Kauzahn ist dreiseitig. Die ebenfalls tertiäre Gattung Thalassictis besitzt 4 Lückzähne. — Die Gattung Pterura soll breite mittle und kleine kegelförmige äussere Schneidezähne und lange Eckzähne haben. — Die Seeotter, Enhydris (XVII, 1. 3), verliert im Alter ihren äussern Schneidezahn, was sonst nur noch bei Lutra brasiliensis und Aonyx capensis beobachtet worden ist. Der obere Fleischzahn ist schmäler von vorn nach hinten als bei Lutra, beide äussere Zacken gleich gross und der innere Höcker ziemlich so breit wie beide äussere. Der obere

Kauzahn nimmt nach innen an Breite zu und besteht aus einem äussern, zweien mittlen und zwei innern Höckern. Der untere Fleichzahn ist sehr kurz und dick, unregelmässig fünfhöckerig.

Die Viverrinen haben im Oberkiefer zwei quer gestellte Kauzähne, wodurch sie sich von den Mustelinen auffallend unterscheiden. Lückzähne oben 2—3, unten 3—4, oft mit Nebenzacken, der untere Fleischzahn mit innerem dritten Zacken und mit hinterem stumpfen Ansatz, der obere mit innerem Höcker. Einige haben dicke plumpe, andere feine scharfzackige Formen.

Cynogale (XXXXIX, 3) mit $\frac{3}{4}$ Lückzähnen besitzt kleine, vom 1. bis 3. an Grösse zunehmende, einfache Schneidezähne, sehr lange, vorn und hinten gekantete Eckzähne und sehr scharfspitzige hohe Lückzähne, von welchen der erste einfach und einwurzlig, die andern zweiwurzlig sind. Die obern entwickeln erst am dritten einen kleinen hintern Nebenzacken, die untern mit stärkern basalen Schmelzkragen haben am dritten zwei hintere, am vierten zwei vordere und zwei hintere scharfspitzige Nebenzacken. Der obere Fleischzahn besteht aus drei äussern Zacken, wovon der mittle der grösste, und einem dreihöckerigen innern Ansatz, der untere aus drei scharfen vordern Zacken und einem grossen hintern höckerigen Ansatz. Die beiden obern Kauzähne sind aussen zweihöckerig, innen mit gekerbtem Rande, der untere ziemlich grosse hat einen Rand.

Bassaris (XIII, 7. XXXXIX, 4) in der Schädelbildung mit einigen entschiedenen Merkmalen der kleinen Bären schliesst sich in der Zahnbildung doch den altweltlichen Viverrinen eng an. Kleine Schneidezähne mit schwach gekerbter Krone, selbst die äussern nur wenig vergrössert, unten der zweite wie bei den Mustelinen etwas zurückgerückt; fast gleiche schlanke Eckzähne mit Kanten; oben 3, unten 4 Lückzähne mit hohem scharfen comprimirten Kegel, oben der dritte mit schwach angedeuteten, unten der 3. und 4. mit deutlichen hintern Nebenzacken; der obere Fleischzahn mit starkem Hauptzacken, dahinter mit scharfem aber niedrigen zweiten Zacken, und innen mit zweihöckerigem Ansatz, der kleiner ist als bei Cynogale, der untere mit grossem äussern Zacken, kleinern vordern und innern Zacken, und kleinem hintern zweihöckerigen Ansatz; die obern Kauzähne quer dreiseitig, mit zwei äussern und einem innern Höcker, der untere Kauzahn verhältnissmässig gross und vierhöckerig.

Die Roller, Paradoxurus (XIII, 8. 10, Milchgebiss XXXXIX, 5), zeichnet sich von vorigen Gattungen durch dicke plumpe Formen aus, nur die Schneidezähne sind klein und zierlich, gleich die Eckzähne gross, sehr zusammengedrückt, mit zwei senkrechten Furchen an der Aussen- und an der Innenseite, aber mit stumpfer vorderer und hinterer Kante. Die ersten Lückzähne stehen isolirt, 3 obere und 4 untere, der erste ein einwurzliger Stift, die folgenden zweiwurzlig, mit dicker Kegelkrone ohne Nebenhöcker, aber verdickter Basis, welche an dem 2. und 3. obern an der Innenseite stark hervortritt, an den untern aber nach hinten sich

erweitert und hier am 4. in drei Höcker vor, hinter und innen vom Hauptzacken sich theilt. Der obere Fleischzahn besteht aus zwei Hauptzacken mit Schmelzkragen und einem grossen stumpfen Höcker; der untere aus drei gleich grossen Vorderzacken und dem ein Dritttheil so grossen stumpfen Ansatze, der seinen Rand in drei Höcker theilt. Der erste obere Kauzahn ist dreihöckerig, der zweite wie der untere klein und rundlich. Die Fleisch- und Kauzähne schleifen sich bis auf die Wurzel ab; die Milchzähne sind sehr stark comprimirt, fein, der dritte untere Lückzahn mit vordern und hintern Nebenzacken, der untere Fleischzahn mit kleinem vordern und innern Zacken und vierhöckerig getheiltem Rande des stumpfen Ansatzes, der obere Fleischzahn mit blos angedeutetem innern Höcker.

Die Zibethkatzen, Viverra (XIV, 1. 3) kennzeichnen zierliche feine Zahnformen, schlankspitzig und scharfschneidig und während sie dadurch als blutgierig charakterisirt sind, weist die Anordnung der Zacken doch auf ein milderes Naturell. Ihre sehr kleinen Schneidezähne nehmen nur wenig vom 1. zum 3. an Grösse zu und nutzen die scharfen Schneiden sehr bald stumpf ab, bisweilen wie bei Viverra rasse ist der 2. untere etwas nach hinten herausgerückt. Die schlanken Eckzähne, in beiden Kiefern schwach hakig, zeigen bei einigen Arten schwache seichte Furchen, und feine Kanten, besonders die obern hintern, welche jedoch ebenfalls sich abreiben. Die Lückzähne, oben 3, unten 4, sind stark comprimirt, der 1. einwurzlig und stiftförmig, die obern nur mit dem Hauptzacken, an dem die Basis hinten stark vortritt, die untern dagegen mit einem vom 2. bis zum 4. sich stärker entwickelten hintern Nebenzacken, und am 4. auch mit einem kleinen aber deutlichen vordern Basalzacken. Nur V. linsang hat oben an allen Lückzähnen den hintern Zacken stark ausgebildet. Am obern Fleischzahn ist der vordere Zacken bei manchen Arten wie V. zibetha nur die etwas vorstehende Kronenbasis, bei andern Arten, V. rasse, ist ein kleiner Höcker vorhanden, der zweite Zacken ist der stärkste und schief nach hinten gerichtet gegen den niedrigen scharf schneidenden dritten, der bisweilen wieder getheilt erscheint; der innere Höcker ist stark entwickelt. Der untere Fleischzahn (XXXXIX, 6) besteht aus 3 vordern Zacken, wovon der zweite oder äussere der grösste ist, und einem den dritten Theil der Krone bildenden hintern zweihöckerigen Ansatz, welcher nur bei V. linsang und den fossilen Arten sehr klein ist, die beiden obern Kauzähne, schief dreieckig, viel breiter als lang, haben zwei äussere und einen innern Höcker, der untere kleine rundliche Kauzahn theilt seinen Kronenrand in drei oder vier Höcker. V. linsang verliert den 2. obern Kauzahn häufig. — Galidictis auf Madagaskar unterscheidet sich durch sehr dicke Eckzähne und abweichende Stellung der obern Schneidezähne.

Die Ichneumonen, Herpestes (XIII, 4. 5), manichfaltiger in ihrer äussern Erscheinung als die Zibethkatzen, ändern auch in ihrem Gebiss unter einander ab, einige haben die Formel von Viverra, bei andern fehlt der erste Lückzahn, einige wiederholen die schlanken spitzen Formen

der Zibeththiere, andere zeichnen sich durch dicke plumpe Zahnkronen aus, alle zeigen am dritten obern Lückzahne einen basalen innern Höcker, der Viverra fehlt, entwickeln den innern Höcker am obern Fleischzahn stärker, die Zacken am untern ungleicher. Die feinen Viverra-ähnlichen Formen haben H. javanicus, H. griseus, H. gracilis, H. zebra, H. fasciatus u. a., dieselben kleinen Schneidezähne, bei H. fasciatus der zweite untere aus der Reihe heraus nach hinten gerückt, dieselben Eckzähne mit der feinen hintern Kante und ohne Furchen, die obern Lückzähne bei H. zebra, H. fasciatus, H. gracilis nur 2, bei H. javanicus, H. griseus 3 mit starkem basalen Schmelzkragen, der am letzten als hinterer Nebenhöcker sich erhebt und innen einen starken Höcker bildet, an den untern 3 oder 4 einen vordern und hintern basalen Nebenhöcker, am 4. sogar einen hintern grossen äussern und kleinen innern Nebenhöcker entwickelt. Am obern Fleischzahn ist bei H. javanicus, H. zebra und H. fasciatus der vordere Höcker noch deutlich entwickelt, bei H. gracilis nur als basale Wulst angedeutet, hier auch und bei H. fasciatus der hintere Höcker klein und dagegen der innere Höcker so stark ausgebildet, dass der Zahn quer dreiseitig wie der ihm folgende Kauzahn ist, während bei H. javanicus und H. griseus der obere Fleischzahn noch die Viverrenform hat, nur kleinere hintere Zacken. Der untere Fleischzahn hat bei H. javanicus, H. griseus, H. gracilis fast 3 gleich grosse vordere Zacken und einen kleinen stumpfen hintern Ansatz, bei H. zebra und H. fasciatus nur zwei vordere Zacken und einen grössern stumpfen Ansatz. Die obern Kauzähne sind viel breiter als lang, der letzte sogar nur eine kleine quere Platte; der untere dagegen grösser als bei Viverra, drei- oder vierhöckerig. H. paludosus hat dicke plumpe Formen, einen starken Schmelzkragen an den Lückzähnen, am letzten obern nur einen sehr kleinen Innenhöcker, an den untern starke Nebenhöcker, am obern Fleischzahn drei äussere Zacken und einen plumpen innern Höcker, am untern den vordern Zacken am grössten, die beiden folgenden einander gleich, und der stumpfe Ansatz grösser als bei den vorigen Arten. Im Milchgebiss entwickeln sich 3 Backzähne und zwar oben 1 Lück-, 1 Fleisch- und 1 Kauzahn, unten 2 Lück- und der Fleischzahn, die drei gleich grossen Schneidezähne sind kegelförmig. — Die vorweltliche Gattung Palaeonictis hatte nach dem Unterkiefer aus der Braunkohle von Soissonnais Hyänengrösse, sehr starke Nebenzacken an den Lückzänen, kleinen Fleischzahn und einen scharf dreihöckerigen Kauzahn. Die als Soricictis aufgeführten Unterkiefer aus der Auvergne gestatten kein sicheres Urtheil über ihre Verwandtschaft. Die wegen der vierzehigen Hinterfüsse als Cynictis abgetrennte Art, Herpestes penicillatus hat das ächte Herpestesgebiss, nur stark comprimirte Eckzähne, oben 3, unten 4 Lückzähne, den vierten untern mit starken Nebenzacken, den obern Fleischzahn von viverrinischer Form, den untern mit grossem, ersten Zacken und einem verhältnissmässig grossen Kauzahn.

Rhyzaena (XXXXIX, 7) mit oben 2, unten 3 Lückzähnen, weicht merklich von den Herpesten ab, wiewohl sie die schlanken spitzen Formen

hat. Der äussere Schneidezahn übertrifft die andern beiden erheblich an Grösse, wenigstens den obern. Die Lückzähne haben einen dicken basalen Schmelzkragen, der am zweiten obern einen grossen innern Höcker bildet, am dritten untern sich hinten erweitert und einen Nebenzacken trägt. Der dreizackige obere Fleischzahn erweitert seinen Innenhöcker zu einem grossen stumpfen Ansatze und am untern Fleischzahne ist der zweite Zacken grösser als der erste und der hintere stumpfe Ansatz nimmt die Hälfte der Krone ein. Die Kauzähne sind im Verhältniss zum Fleischzahne beträchtlich grösser als bei den übrigen Viverrinen, die obern queren aussen zweihöckerig, der untere mit höckerigem Rande. Das Milchgebiss besteht aus 3 Backzähnen in jeder Reihe, oben aus einem Lückzahn, dem Fleischzahn mit kleinem Innenhöcker am Hauptzacken und einem queren Kauzahn, unten aus zwei Lückzähnen, deren zweiter einen vordern und hintern Nebenzacken hat, und dem Fleischzahn mit kleinerem hintern Ansatz, als am bleibenden Fleischzahne. — Der westafrikanische Crossarchus (XXXXIX, 8) unterscheidet sich nur durch einen kleinern Vorderzacken und etwas weniger ausgedehnten innern Ansatz am obern Fleischzahn und drei gleiche Zacken am untern; die obern Kauzähne sind innen mehr gerundet. — Auch Galidia auf Madagaskar schliesst sich ziemlich eng an, unterscheidet sich aber durch die obern geraden ganz flachen Eckzähne und die unten gekrümmten dreiseitigen.

Als ein absonderlicher Viverrinentypus mit auffälligen Beziehungen zu den insectivoren Raubthieren erscheint die Gattung Eupleres (XXXXIX, 9) von Madagaskar. Sie besitzt im Oberkiefer 3. 1. 3 + 1 + 2, im Unterkiefer 3. 1. 4 + 1 + 1 Zähne, also die Anzahl der Viverrinen. Von den kleinen obern Schneidezähnen ist der äussere stark comprimirt kegelförmig, also eckzahnartig, die untern nehmen deutlicher an Grösse zu vom 1. zum 3. der obere Eckzahn nur etwas grösser als der äussere Schneidezahn, also sehr klein, ist ein scharfspitziger comprimirter Haken, der untere ist nicht grösser als die Schneidezähne, stumpf kegelförmig. Die Lückzähne stehen isolirt, durch weite Lücken getrennt, oben der 1. dem Eckzahn gleich, nur etwas kleiner, der 2. ebenso und mit hinterem basalen Ansatz, der sich am 3. zu einem scharfen niedrigen Zacken ausbildet. Unten gleicht der 1. ganz dem Eckzahne, der 2. ist nur grösser, der 3. hat einen vordern und zwei hintere Nebenzacken, die am 4. noch mehr entwickelt sind; alle Lückzähne stark comprimirt und scharfspitzig. Der obere Fleischzahn ist ächt viverrinisch, nur der vordere und hintere Zacken sehr niedrig, ebenso der untere, an welchem der innere Zacken etwas kleiner ist als die beiden andern und der stumpfe hintere Ansatz den dritten Theil der Krone bildet. Die queren obern Kauzähne im Verhältniss zum Fleischzahn, der zweite nur wenig kleiner als der erste, aussen zweihöckerig, innen abgerundet, der untere hat die Form und Grösse des Fleischzahnes, aber drei gleich grosse Zacken bilden die vordere Hälfte der Krone und der stumpfe Ansatz die hintere Hälfte. Das Milchgebiss besteht aus 3. 1. 3 Zähnen wie bei den Viverrinen.

Erklärung von Tafel XXXXIII.

Zahnsystem.

Fig.

1. 2. Anchitherium Bairdi, Backzähne von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Leidy. — 1. Die vier letzten des rechten Oberkiefers. — 2. Die drei letzten des linken Unterkiefers. — *u* der letzte in beiden Reihen. — Seite 118.

3. 4. Hyrax syriacus, Backzähne in natürl. Gr., Original. — 3. Fünfter Backzahn des linken Oberkiefers von der Kaufläche und der Aussenseite. — 4. Sechster Backzahn der unteren Reihe von oben und von der Aussenseite. — Seite 119.

5. Phacochoerus Pallasi, rechte obere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Owen. — Seite 120.

6. Dicotyles labiatus, obere rechte Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr., Original. — Seite 121.

7. Sus scrofa, die drei letzten Backzähne der linken oberen Reihe der Berkshirer Culturrasse von der Kaufläche in $^1/_2$ natürl. Gr., nach v. Nathusius. — Seite 122.

8. Hyracotherium leporinum, linke obere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Owen. — Seite 123.

9. Elotherium (Entelodon) magnum, die drei letzten oberen Backzähne von der Kaufläche in $^2/_3$ natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 124.

10. 10a. Elotherium (Archaeotherium) Mortoni, der letzte Lück- und die ächten Mahlzähne des linken Unterkiefers, bei 10a. von der Kaufläche, bei 10 von der Aussenseite in natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 124.

11. Perchoerus probus, Kaufläche der beiden letzten unteren Mahlzähne in natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 124.

12. Leptochoerus spectabilis, Kaufläche des letzten vorderen und der beiden folgenden ächten Mahlzähne der rechten oberen Reihe, nach Leidy. — Seite 124.

13. 14. Palaeochoerus typus, beide Zahnreihen in natürl. Gr. von den Kauflächen, nach Gervais. — 13. rechte untere, 14. rechte obere, von den Eck- und ersten Lückzähnen nur die Alveolen. — Seite 125.

15. Sus (Hippohyus) sivalensis, die fünf hinteren Backzähne der linken oberen Reihe von der Kaufläche, verkleinert, nach Cautley und Falconer. — Seite 126.

16. Hyopotamus porcinus, Kaufläche der beiden vorletzten Mahlzähne des linken Oberkiefers in natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 126.

17. Anthracotherium magnum, Kaufläche der beiden letzten oberen Mahlzähne der linken Reihe, $^1/_3$ der natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 127.

18. Merycopotamus dissimilis, Kaufläche der beiden letzten oberen Mahlzähne in $^1/_2$ natürl. Gr., nach Cautley und Falconer. — Seite 127.

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXXIV.

Zahnsystem.

Fig.

1. 2. 3. Dichodon cuspidatus nach Owen. — 1. Untere Zahnreihe von der inneren Seite, *iii* Schneidezähne, *c* Eckzahn, p^1—p^4 vordere Back- oder Lückzähne, $m' m'' m'''$ ächte Mahlzähne. — 2. Die drei ächten Mahlzähne des Unterkiefers von oben. — 3. Ein oberer Mahlzahn von der Kaufläche. — Seite 128.

4. Caenotherium commune, linke obere Zahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Gervais. — 3 Schneide-, 1 Eck-, 4 Lück-, 3 Mahlzähne. — Seite 129.

5. 6. Anoplotherium commune in halber natürl. Gr. nach Cuvier. — 5. Obere Zahnreihe von innen und oben. — 6. Die fünf letzten Backzähne des Unterkiefers von der Kaufläche. — Seite 130.

7. 8. Dichobune leporinum, Mahlzähne nach O. Fraas. — 7. Drei hintere Mahlzähne des linken Oberkiefers von der Kaufläche. — 8. Die zwei letzten unteren Mahlzähne des rechten Kiefers von der Seite. — Seite 130.

9. 10. Xiphodon gracile, Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Gervais. — 9. Die fünf letzten Backzähne der linken oberen Reihe. — 10. Ebendieselben der linken unteren Reihe. — Seite 130.

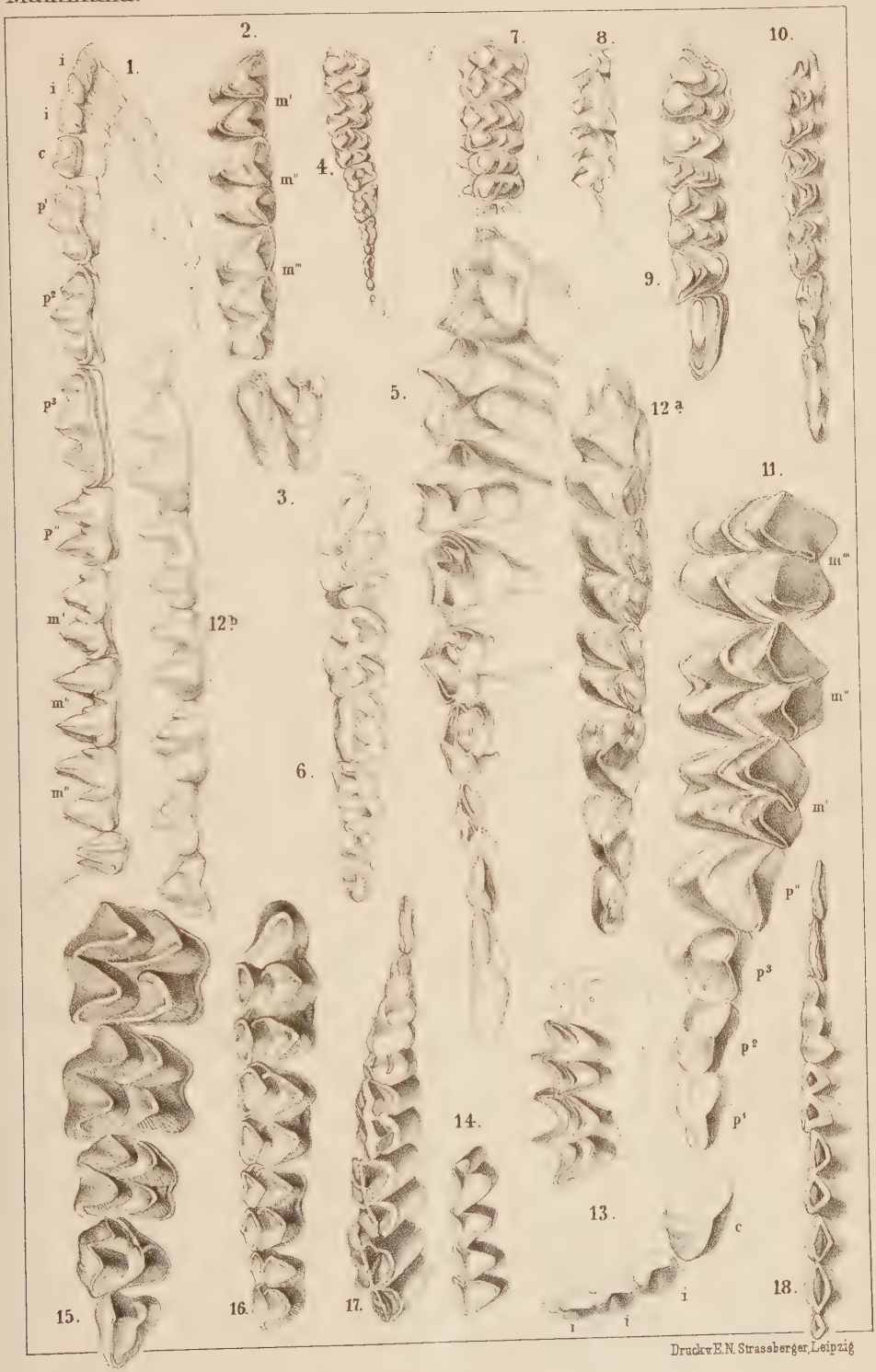
11. Oreodon major, rechte obere Zahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Leidy. — *iii* Schneidezähne, p^1—^{4} Lückzähne, $m' m'' m'''$ ächte Mahlzähne. — Seite 132.

12a. 12b. Oreodon Culbertsoni, untere rechte Backzahnreihe von innen und oben und von der Innenseite in natürl. Gr. nach Leidy. — 3 Lück- und 3 ächte Mahlzähne. — Seite 132.

13. 14. Leptauchenia decora, die beiden letzten Mahlzähne von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Leidy. — 13. Die oberen der rechten Reihe. — 14. Die unteren der linken Reihe. — Seite 133.

15. 16. Agriochoerus latifrons, Backzahnreihen von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Leidy. — 15. der oberen, 16. der unteren Reihe. — Seite 133.

17. 18. Poebrotherium Wilsoni, Backzahnreihen von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Leidy. — 17. rechte obere Reihe ohne ersten weit abgerückten Lückzahn, 18. der rechten unteren Reihe. — Seite 135.



Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXIVa.

(Auf Seite 137—145 als Tafel 45 citirt.)

Osteologie.

Es bezeichnen *a b c d* die Lückzähne, *I II III* die ächten Mahlzähne, *I* der erste und *IV* der äussere Schneidezahn.

Fig.

1. Vollständige Backzahnreihe von der Kaufläche des linken Oberkiefers von Leptomeryx Evansi, 2mal vergrössert. — Nach Leidy. — Seite 137.
2. Letzter Lückzahn und die drei ächten Backzähne des rechten Unterkiefers derselben Art, 2mal vergrössert. — Nach Leidy. — Seite 137.
3. Aechte obere Backzähne der linken Seite von Dorcatherium Naui. — 4. Der letzte untere Lückzahn und die ersten zwei ächten Backzähne des Unterkiefers, 4ª. die Schneidezähne des Dorcatherium Naui. — Nach Kaup. — Seite 137.
5. Palaeomeryx Feignouxi, die untere Zahnreihe von der Aussenseite, nach einem Kiefer aus den miocänen Fahlunen von Langy im Dept. Allier, in natürl. Grösse. — Seite 137.
6—8. Cervus axis, in $^1/_2$ natürl. Grösse nach einem Schädel des hiesigen Museums: 6. Obere Zahnreihe des rechten Kiefers von Aussen. — 6ª. Dieselbe von der Kaufläche. — 7. Untere Schneide- und Backzahnreihe der linken Seite von Aussen. — 8. Schneidezähne des linken Kiefers von vorn. — Seite 138.
9. Camelopardalis, nach d'Alton: 9. Obere Backzahnreihe von der Kaufläche. — 9ª. Untere Backzahnreihe von der Kaufläche. — 9ᵇ. Scheidezähne von Innen. — Alle in halber natürl. Grösse. — Seite 139.
10. 11. Bos bubalus, vorletzter Backzahn des rechten Kiefers, 10 des obern von der Kaufläche, 10ª. von der Aussenseite, 11 des untern von der Kaufläche, in $^2/_3$ der natürl. Grösse; Original. — Seite 140.
12. 13. Ovis steatopygos, in $^2/_3$ der natürl. Grösse nach dem Schädel des hiesigen zoolog Museums: 12 Linke obere Backzahnreihe von der Kaufläche. — 13. Linke untere Backzahnreihe von der Kaufläche. — Seite 142.
14. 15. Antilope mergens, in natürl. Grösse nach dem Schädel des hiesigen zoolog. Museums: 14. Linke obere, — 15. Rechte untere Backzahnreihe von der Kaufläche. — Seite 142.
16. Equus fossilis aus dem Diluvium bei Quedlinburg in natürl. Grösse: 16ª. Der letzte obere Backzahn der linken Seite. — 16ᵇ. Der letzte untere Backzahn der linken Seite. — Seite 143. 145.

1
2
3
4
6a
7
8
9.
5.
15.
12.
13.
4a
11.
10a
10.
14
16.
a.
b.

Die formenreiche Gruppe der hundeartigen oder caninischen Raubthiere unterscheidet sich von den Viverrinen und Mustelinen durch minder scharfzackige und weniger spitze Zähne, und durch geringe Entwicklung der Fleischzähne im Verhältniss zu den beiden Kauzähnen in jedem Kiefer. Ihre obern Reihen bestehen normal aus 3. 1. 3 + 1 + 2, die untern aus 3. 1. 4 + 1 + 2 Zähnen, doch ändert in den extremen Formen die Zahl der Kauzähne ab, welche entweder den Fleischzahn noch überwiegender entwickelt sind, oder aber im entgegengesetzten Falle gegen denselben zurücktreten. Im Milchgebiss zählt man wie bei den Vorigen in jeder Reihe 3. 1. 3 Zähne, wovon in der obern Reihe 1 Lück-, der Fleisch- und 1 Kauzahn, in der untern Reihe 2 Lück- und der Fleischzahn sind, alle feiner und schärfer, spitziger als die bleibenden Zähne. Der bleibende Fleischzahn entwickelt sich im Oberkiefer unter dem Kauzahne und dahinter die beiden bleibenden Kauzähne, im Unterkiefer hinter dem Milchfleischzahne.

Die älteste Gattung aus den eocänen und miocänen Tertiärschichten, also aus einer Epoche, in welcher die Raubthiere noch nicht wie später in Omnivoren und Carnivoren, letzte nur durch wenige eigenthümliche Formen vertreten waren, — die Gattung Cynodon (Cynodictis, Cyotherium, Galecynus, Elocyon) (XXXXIX, 10) hat die normale Formel der Hunde, aber gleicht in den Formen der Zähne den Viverrinen. Schlanke scharfe Lückzähne mit schiefen Hauptzacken und stark entwickelten hintern Nebenzacken; der obere Fleischzahn wie bei Viverra, der untere mit niedrigen aber scharfen vordern und innern und mit hohem äussern Zacken und mit kleinem stumpfen hintern Ansatz; die beiden obern Kauzähne schief und ungleich vierseitig, der untere erste zweihöckerig, der zweite ein rundlicher Kornzahn.

Ebenfalls schon in den eocänen Schichten treten hundeartige Raubthiere mit drei Kauzähnen auf, welche die Gruppe der omnivoren Caninen beginnen als Vermittlung mit den kleinen Bären. Palaeocyon (XXXXIX, 11) hat dicke kegelförmige Eckzähne wie die grossen Bären, drei Lückzähne verhältnissmässig klein, der Fleischzahn aus drei gleich grossen, zwei äussern und einem innern Zacken bestehend und drei quer vierseitige, aussen dreihöckerige, innen flach mit erhöhtem Rande gebildete Kauzähne im Oberkiefer. Der kleine Hirnkasten, starke Pfeilkamm und die weit abstehenden Jochbögen machen es jedoch zweifelhaft, dass diese Gattung, welche Wolfsgrösse erreichte, zu den Caninen gehört. — Entschieden hundeähnlich im Schädelbau ist die miocäne Gattung Amphicyon (XXXXIX, 12), im Oberkiefer aber mit 3. 1. 3, im Unterkiefer mit 4. 1. 2 Backzähnen. Die Fleischzähne gleichen Canis, so dass sie isolirt gefunden nicht generisch getrennt werden können: der obere mit schiefen scharfen Hauptzacken, an welchen vorn innen der Höcker sich befindet, und ein hinterer niedriger zweiter Zacken; der untere mit erstem niedrigen und zweitem hohen scharfen Zacken; an diesem mit innerem Zitzenhöcker, und mit stumpfem hintern Ansatz. Auch die Kauzähne

gleichen denen der Hunde: oben die beiden ersten nach innen verschmälert und aussen zweihöckerig, innen mit erhöhtem Rande, der dritte rundlich und einwurzlig; unten länger als breit, stumpfhöckerig. Die Eckzähne sind ungemein stark, ziemlich zusammengedrückt, hinten mit schneidiger Kante und vorn rinnenartig vertieft. — Die lebende Gattung mit 3 Kauzähnen, Otocyon (XI, 5. 6), entfernt sich im Schädel- und Zahnbau weit von Amphicyon, obwohl sie dieselbe Zahl der Zähne besitzt. Die Schneidezähne nehmen vom 1. zum 3. nur wenig an Grösse zu, die untern liegen viel mehr geneigt als bei Canis; die Eckzähne sind sehr stark zusammengedrückt, scharfspitzig, die obern mit hinterer scharfer Kante. Die Lückzähne, oben 3, unten 4, die ersten beiden isolirt, haben eine einfache, stark comprimirte, scharfspitzige Krone ohne basalen Schmelzkragen, nur der letzte untere mit hinterem Nebenzacken. Der obere Fleischzahn nur wenig grösser als der vorangehende Lückzahn, besteht aus dem Hauptzacken und hintern ziemlich grossen Nebenzacken, und sein innerer Höcker, bei den Hunden so sehr klein, erhebt sich als scharfer Zacken. Der untere Fleischzahn hat drei gleich grosse Zacken und einen hintern zweihöckerigen Ansatz. Die queren Kauzähne des Oberkiefers an Grösse etwas abnehmend zeigen zwei äussere Höcker und drei dem Innenrande parallele Leisten oder Kanten, im Unterkiefer sind die beiden ersten paarig vierhöckerig, der letzte zweihöckerig mit hinten höckerartig vortretender Basis.

Die typische Gattung Canis (XI, 1—3. XII, 1—6) hat grosse deutlich gelappte Schneidezähne, die nach aussen an Grösse zunehmen und ihre Lappung an den obern dadurch bilden, dass die an der hintern Seite kragenartig vorstehende Basis sich an beiden Seiten des Zahnes emporhebt und jederseits der Schneide als kleiner Ansatz hervortritt, an den untern hat der erste eine die Schneide kerbende Furche an der Hinterseite, die beiden folgenden zwei solche Furchen, welche an der äussern Seite stärker als an der innern sind. Die Eckzähne sind stark comprimirt, die obern weniger gekrümmt als die untern und mit hinterer Kante, die untern mit vorderer Kante. Der 1. Lückzahn ist einwurzlig, alle folgenden zweiwurzlig, alle haben stark comprimirte Kronen, deren Basis sich vom 1. zum letzten stärker kragenartig entwickelt, oben der 3., unten der 3. und 4. mit hintern Nebenzacken und an den letzten tritt der basale Schmelzkragen noch höckerartig hervor. Der obere Fleischzahn besteht aus zwei Hauptzacken, einem vordern schiefen spitzen und einem hintern niedrigen schneidenden, der innere Höcker ist klein und steht vorn am ersten Hauptzacken, von dessen Basis vorn eine scharfe Kante bis nahe zur Spitze aufsteigt. Am untern Fleischzahne erscheint der vordere Hauptzacken stets kleiner und niedriger als der zweite, welcher an seiner innern hintern Kante den zitzenförmigen Höcker trägt, der bei den Viverrinen und Mustelinen ziemlich oder ganz die Grösse der Hauptzacken erreichte; der hintere stumpfe Ansatz ist zweihöckerig und nimmt den dritten Theil der Krone ein. Die beiden queren oberen Kauzähne sind

vierseitig, nach innen verschmälert und abgerundet, aussen aus zwei Kegelhöckern mit kragenartiger Schmelzbasis, innen aus zwei kleineren Kegelhöckern vom kantig erhöhten Schmelzkragen umsäumt gebildet. Der erste untere Kauzahn besteht aus zwei vorderen grossen und zwei hinteren kleinen Höckern, der zweite ist ein einfacher Kauzahn entweder mit zitzenartig erhöhter Mitte oder mit vertiefter Mitte und zackig erhöhtem Rande. — Die grosse specifische Manichfaltigkeit äussert sich zunächst in der allgemeinen Form: die Füchse haben feinere schärfere Zähne, zumal schlankere zierlichere Eckzähne, die Wölfe dickere gedrungenere, deren scharfe Spitze und schneidende Kanten sich schnell abnutzen. Der hintere Nebenzacken an den letzten Lückzähnen setzt sich bei den Füchsen nicht so scharf, so tief ab vom Hauptzacken wie bei den Wölfen und Hunden, dem Canis jubatus fehlt er am 3. obern Lückzahne als eigener Zacken, während er am 3. und 4. untern noch deutlich ist. Am obern Fleischzahn ist der innere Höcker klein und stumpf bei den Wölfen und schleift sich völlig ab, bei den Füchsen und Schakalen bleibt er ein scharfer Höcker. Das Grössenverhältniss des Fleischzahns zu den Kauzähnen ändert nach dem mehr oder minder raubgierigen Naturell der Arten ab. — Um die Manichfaltigkeit noch mehr zu charakterisiren, greifen wir aus der grossen Artenzahl einzelne heraus. Canis vulpes rundet die vordere Kante der Lückzähne ab und hält die hintere schneidend scharf, hat einen schwachen inneren basalen Schmelzkragen und oben an keinem, unten am 3. einen angedeuteten, am 4. Lückzahne einen deutlich entwickelten hintern Nebenhöcker; am obern Fleischzahne den zweiten Zacken aussen hinter der Mitte schwach gebuchtet, und diesen am Aussenrande der Basis so lang wie die beiden Kauzähne zusammen, nämlich 15 Mm. C. bengalensis entwickelt nur am 4. untern Lückzahne einen kleinen hintern Nebenzacken und sein oberer Fleischzahn ist 10, die beiden Kauzähne 15 Mm. lang. C. mesomelas ohne Nebenzacken an dem obern, mit deutlich entwickeltem Nebenzacken am 3. und 4. untern Lückzahne, am hintern Zacken des obern Fleischzahnes eine tiefere äussere Furche, dieser Zahn nur 1 Mm. kürzer als beide Kauzähne. C. magellanicus mit längsten Eckzähnen, deren hintere Kante schneidend scharf ist, nur mit Nebenhöcker am 4. untern Lückzahne, ohne basalen Schmelzkragen an allen Lückzähnen, mit kleinstem, nur einen basalen Vorsprung bildenden feinen Höcker am obern Fleischzahne, der an der Aussenbasis 16 Mm., beide Kauzähne nur 14 Mm. lang sind. C. griseus mit den niedrigsten Lückzahnkronen unter allen Füchsen, nur am 4. untern Lückzahne mit kleinem hinteren Nebenzacken, mit sehr kleinem Innenhöcker am obern Fleischzahne, der aussen 12, beide Kauzähne 14 Mm. lang sind. C. gracilis mit 10 Mm. langem Fleischzahne und 14 Mm. messenden Kauzähnen. C. entrerianus mit deutlichem Nebenzacken am 3. obern, und mit starkem am 4. untern Lückzahne, mit grösserem Innenhöcker am obern Fleischzahne, der 14 Mm., die beiden Kauzähne 15 Mm. messen. C. cancrivorus mit innerer Furche an den

kurzen Eckzähnen, mit stärkeren Lückzähnen und nur am 4. untern mit kleinem Nebenzacken, mit kleinem vordern Hauptzacken des untern Fleischzahnes, mit dickem Innenhöcker am obern Fleischzahne, welcher 14 Mm., beide Kauzähne 18 Mm. lang sind. Der wolfsgrosse C. jubatus an dicken Lückzähnen nur am 3. und 4. untern mit dem hintern Nebenzacken, mit grossem Innenhöcker am obern Fleischzahn, dessen hinterer Hauptzacken getheilt ist, der Fleischzahn selbst 17 Mm., beide Kauzähne 25 Mm. lang. C. cinereoargenteus mit hohen Lückzahnkronen, von welchen der 4. untere ausser dem Nebenhöcker noch eine höckerartig erhöhte Schmelzbasis hat, mit grossem Innenhöcker am obern Fleischzahne, der 12 Mm., die beiden Kauzähne 15 Mm. lang sind. C. viverrinus mit schwachem Nebenhöcker am 3. obern und 4. untern Lückzahne, starkem Innenhöcker am obern und kleinem zweiten Zacken am untern Fleischzahne, der obere Fleischzahn 9 Mm., beide Kauzähne 14 Mm. lang. C. corsac*) mit Nebenhöcker am 3. obern und am 3. und 4. untern Lückzahn, mit sehr kurzem stumpfen Ansatz am untern Fleischzahn, plötzlich in halber Höhe der Krone abgesetzter Vorderleiste am obern Fleischzahn, welcher dieselbe Länge als beide Kauzähne hat. Der Wolf und die ihm verwandten Hundearten haben dickere Lückzähne mit niedrigen Kronen auf längerer Basis und grössere Nebenzacken an allen Lückzähnen, einen abgeschliffenen Innenhöcker am obern Fleischzahne, einen kleinen Zitzenköcker am zweiten Hauptzacken des untern Fleischzahns; der obere Fleischzahn 26 Mm., beide Kauzähne 22 Mm. lang. Die sogenannten Rassen des Haushundes bieten grössere Differenzen als die wilden Arten der Gattung Canis und verweise ich auf meine frühere Charakteristik derselben als besondere Arten**). C. pictus hat einen sehr starken hintern Nebenzacken am 3. obern Lückzahn und am 4. untern einen vordern und drei hintere Nebenzacken, am obern Fleischzahne einen starken Schmelzkragen und sehr starken Innenhöcker und diesen Zahn so lang wie beide Kauzähne zusammen. Am weitesten entfernt sich von allen lebenden Arten C. primaevus (XXXXIX, 13), der im Unterkiefer nur einen Kornzahn statt der zwei Kauzähne hat, der zweite obere Kauzahn auch nur als Kornzahn mehr als zwei Drittheile kleiner als der erste Kauzahn, am untern Fleischzahne keinen zitzenförmigen Höcker am zweiten Hauptzacken und statt des hintern stumpfen Anhangs nur einen basalen Kegelhöcker besitzt. Ganz eben solchen untern Fleischzahn hat die diluviale Gattung Protocyon der brasilianischen Knochenhöhlen. — Unter den vorweltlichen Arten ist der Oeninger Fuchs, welchen Owen als Typus der Gattung Galecynus betrachtet, zeichnet sich durch grosse Nebenzacken am Vorder- und Hinterrande des 3. und 4. untern Lückzahnes, die grösser als bei irgend einer andern Art sind, durch

*) Der erste untere Lückzahn fehlt spurlos an unserm Schädel.

**) Zeitschrift f. ges. Naturwiss. 1855. V. 357.

kürzern Fleischzahn und spitzern Höcker der Kauzähne aus. C. brevirostris besitzt einen grossen Innenhöcker und sehr niedrige hintere Zacken am obern Fleischzahn, der um ein Viertel kürzer ist als beide Kauzähne, sehr niedrige Kronen der Lückzähne und nur am 4. untern einen hintern Nebenzacken. C. issiodorensis fehlt dieser Nebenzacken, der stumpfe Ansatz am untern Fleischzahn ist gross, am obern Fleischzahn der Innenhöcker dick und beide Kauzähne sehr gross. Der diluviale Höhlenwolf, C. spelaeus, unterscheidet sich von dem lebenden durch kein wesentliches Merkmal, die zahlreichen Exemplare aus dem Diluvium Quedlinburgs, die ich vergleichen konnte, bieten nur individuelle Eigenthümlichkeiten. C. protalopex aus den brasilianischen Knochenhöhlen fällt durch die grosse Entwicklung des hintern stumpfen Ansatzes am untern Fleischzahn auf. — Speothos in den Knochenhöhlen Brasiliens besitzt wie C. primaevus starke Eckzähne, scharfzackige Lückzähne ohne hintere Nebenzacken und nur einen Kauzahn im Unterkiefer. Die sehr innige Verwandtschaft dieses diluvialen Brasilianers mit einem jetzt lebenden Bewohner Nepals verdient eine besondere Beachtung. — Pseudocyon aus dem Knochenlager vom Pentelikon bei Athen, durch grosse Kürze des Schädels ausgezeichnet, hat mindestens einen Lückzahn weniger als die Hunde, an den vorhandenen Lückzähnen keinen Nebenhöcker, am obern Fleischzahn einen vordern aber sehr kleinen Zacken, wodurch derselbe den Hyänen ähnlich wird, und grosse kräftige Kauzähne; der untere Fleischzahn scheint dem des Wolfes ähnlich zu sein. Die Eckzähne sind gefurcht. Das Ictitherium derselben Lagerstätte zeichnet sich durch sehr entwickelte hintere Nebenzacken der Lückzähne und einen starken stumpfen Ansatz am untern Fleischzahne, der auch einen innern Zitzenhöcker hat, aus.

Einen höchst absonderlichen Typus von Raubthieren vertritt die tertiäre Gattung Hyaenodon mit (L, 1. 2) 3 + 3 Backzähnen im Ober- und 4 + 3 im Unterkiefer, wovon die drei letzten Fleischzähne sind und eigentliche Kau- oder Höckerzähne fehlen. Die Entscheidung über die Verwandtschaft wird noch erschwert durch eine Vereinigung der verschiedensten Merkmale am Schädel. Schneide- und Eckzähne weichen nicht ab von dem carnivoren Charakter. Die Lückzähne, bald getrennt von einander, bald in geschlossenen Reihen stehend, comprimirt, hoch und etwas schief kegelförmig, der erste einfach, die folgenden mit starken hinteren Nebenzacken; alle zweiwurzlig. Die hinter ihnen folgenden drei Fleischzähne des Oberkiefers nehmen etwas an Grösse zu und bestehen aus einem hohen spitzen Zacken, einem hintern schneidenden und einem innern höckerartigen, jeder Zacken mit eigenem Wurzelaste. Im Unterkiefer nehmen die drei hinteren Backzähne auffälliger an Grösse zu, am 1. sind die beiden Hauptzacken noch wenig getrennt, am 2. schon deutlicher und am 3. ganz hyänisch; alle mit basalem Schmelzkragen, der sich am hintern Rande der Krone als Höcker oder Wulst entwickelt, keiner mit einem innern zitzenförmigen Nebenhöcker. Die Arten eocän

und miocän, besonders in Frankreich, sehr selten in Deutschland und England, häufiger in Nordamerika, ändern in der Dicke der Zähne, der Höhe der Zacken und im Grössenverhältniss der beiden Zacken des letzten Zahnes ab. — Die eocänen Pterodon (L, 3. 4) haben dieselben Lückzähne, aber im Oberkiefer ist der zunächst hinter ihnen folgende mit höchstem Kegelzacken, niedrigem hintern und stumpfem innern Höcker, der zweite vorn mit einem scharfen vordern Nebenzacken, einem zweitheiligen Hauptzacken, einem niedrigen hintern Zacken und grossen innern Höcker, der dritte ebenso, nur grösser, und alle drei dreiseitig dasyurinisch. Dahinter folgt noch ein querer gekerbtschneidiger zweiwurzliger Zahn. Im Unterkiefer hat nur der 4. Lückzahn den hintern Nebenhöcker, der 5. Backzahn ist nicht bekannt, der 6. mit kleinem vordern und grossem zweiten Hauptzacken und mit hinterm basalen Ansatz, der 7. ebenso aber merklich grösser.

Von allen bisher betrachteten Caninen unterscheiden sich die Hyänen (L), weil hauptsächlich Knochenfresser, durch das kräftige Gebiss, starke dick kegelförmige Zähne, welche sich schnell und bis auf die Kronenbasis abnutzen; die scharfen Spitzen und schneidenden Zacken und Leisten besitzen sie nur in früher Jugend. Die oberen Reihen zählen $3.1.3+1+1$, die unteren $3.1.3+1+0$. Die starken Schneidezähne nehmen vom 1. bis 3. an Grösse zu, doch ist der 3. obere noch viel grösser als bei den Caninen, mit welchen sie auch die Lappenbildung der Krone gemein haben. Die Eckzähne sind sehr stark und viel weniger zusammengedrückt als bei den Caninen, vorn und hinten mit einer scharfen Leiste versehen. Der 1. Lückzahn im Oberkiefer ist ein einwurzliger Kornzahn, alle übrigen Lückzähne sind zweiwurzlig, ihre Kronen dick kegelförmig, mit Schmelzkragen, welcher sich am hintern Rande zu einem basalen Nebenhöcker entwickelt. Der obere Fleischzahn hat drei Zacken: einen kleinen niedrigen vordern, einen kegelförmigen höchsten mittlen und einen schneidenden oft zweilappigen langen hintern und einen Innenhöcker neben dem ersten. Der untere Fleischzahn ist zweilappig mit basalem Schmelzkragen, der aber auch hinten zu einem besondern stumpfen Ansatze sich erweitert und dann pflegt auch noch innen am zweiten Hauptzacken der Zitzenhöcker der Caninen entwickelt zu sein. Nur im Oberkiefer entwickelt sich ein kleiner querer Kauzahn und verkümmert derselbe bisweilen zu einem rundlichen Kornzahn, der mit zunehmendem Alter ausfällt. In der specifischen Manichfaltigkeit macht sich einerseits eine Annäherung an die Hunde, andererseits an die Felinen geltend. Ersteren ähnelt Hyaena striata mit dickem vordern und hintern Basalhöcker an den niedrigen Lückzähnen, mit ziemlich gleich langen Zacken am obern Fleischzahne (5), welcher einen dicken Innenhöcker hat, mit querem Kauzahne im Oberkiefer, mit hinterm stumpfem Ansatz und Zitzenhöcker am untern Fleischzahne (6); den Felinen dagegen schliesst sich enger an H. crocuta, bei welcher die Basalwulst nur am 3. untern Lückzahne einen wirklichen Höcker bildet, der 2. obere Lückzahn kleiner und der

2. untere grösser ist, der obere Fleischzahn (7) einen kleinern ersten und einen längern dritten Zacken hat, der untere Fleischzahn (8) nur den basalen Schmelzkragen ohne stumpfen Ansatz, ohne innern Zitzenhöcker zeigt, und nur ein hinfälliger Kornzahn im Oberkiefer vorhanden ist. Der gestreiften Hyäne entspricht die diluviale H. prisca (9), der gefleckten die diluviale H. spelaea (10). In der Mitte beider steht H. brunnea: der hintere Höcker an den Lückzähnen stärker als bei H. crocuta, schwächer als bei H. striata, die drei Zacken des obern Fleischzahnes (11) einander gleich gross, der untere Fleischzahn (12) mit stumpfem Ansatz aber ohne Zitzenhöcker, ein obrer Kauzahn wie bei der gefleckten Hyäne. H. eximia im Knochenlager des Pentelikon bei Athen gleicht in den Zacken des obern Fleischzahnes der H. crocuta, hat aber den kleinsten innern Höcker (13) neben dem mittlen Hauptzacken, und am untern Fleischzahne ist ein grosser zweihöckriger Ansatz vorhanden, aber kein innerer Zitzenhöcker. H. hipparionum (14) hat nur die Basalwulst an den Lückzähnen, sehr schiefe gleich lange Zacken und grössten Innenhöcker am obern Fleischzahne und den grössten Kauzahn von allen Arten. H. perrierensis und H. arvernensis zeichnen sich durch den mehrhöckrigen hintern Ansatz am untern Fleischzahne aus.

Auffällig erscheint das Gebiss bei dem im äussern Habitus den Hyänen sehr ähnlichen Proteles (XI, 8. 9): kleine, von fast gleicher Grösse und stark geneigte Schneidezähne, in beiden Kiefern fast gleiche schlanke, comprimirte Eckzähne, die oberen mit feinen Leisten, oben 3, unten 2 durch weite Lücken getrennte, einfache spitz kegelförmige, einwurzlige Lückzähne, hinter denen nach weitem Abstande ein noch kleinerer dreihöckriger und ebenfalls einwurzliger Backzahn folgt. Also keine fungirenden Backzähne, kein Fleisch- und kein Kauzahn, nur ganz einfache scharfspitzige Lückzähne, der einzige Fall völlig verkümmerten Gebisses unter den carnivoren Raubthieren.

Eigenthümich in ihrem Verhältniss zu den Hyänen und Felinen stellt sich Cryptoprocta ferox (LI, 5) von Madagaskar*). Die Schneidezähne gleichen im Wesentlichen denen der Katzen, nur dass von den unteren der 2. aus der Reihe heraus nach hinten gerückt ist; die Eckzähne aber sind glatt, furchenlos, ohne scharfe Leisten. Oben drei Lückzähne, aber von den oberen fällt der erste stiftförmige häufig aus und seine Alveole füllt sich aus. Der 2. und 3. ist zweiwurzlig, viel stärker als bei den Felinen, mit dickem basalen Schmelzkragen, der vorn und hinten verdickt, fächerartig hervortritt wie bei den Hyänen, der 3. besonders dick und stark, mit deutlichem hintern und starkem innern Ansatz, wodurch er sich auffallend von dem der Felinen unterscheidet. Von den vier unteren Lückzähnen fällt der erste rudimentäre schon frühzeitig aus. Der 2. zweiwurzlige ist nur kleiner als die beiden folgenden, mit deut-

*) Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 319. tb. 8.

lichem basalen Höcker, der am 4. sich auch vorn stark entwickelt. Der obere Fleischzahn ist entschieden felinisch, die beiden hinteren Zacken gleich breit. Der untere Fleischzahn hebt die Basalwulst am Hinterrande höckerartig, mehr wie bei den Katzen, weniger als bei den Hyänen, hat aber keinen innern Zitzenhöcker. Hinter dem obern Fleischzahne folgt noch ein kleiner querer zweitheiliger Höckerzahn, ganz nach innen gerückt und wenig fungirend.

Die Felinen oder katzenartigen Raubthiere besitzen als die blutgierigsten von allen Carnivoren auch die geringste Anzahl von Backzähnen: oben nur 2 + 1 + 1 und unten 2 + 1, alle sehr spitzzackig und scharf schneidend; der Kauzahn im Oberkiefer nur als hinfälliger, oft fehlender Kornzahn entwickelt. Kleine gelappte Schneidezähne, von welchen der äussere obere jedoch eine auffallende Grösse bei den grossen Arten zeigt, stark kegelförmige, gefurchte und mit vordrer und hintrer schneidender Leiste versehene Eckzähne und sehr entwickelte Nebenzacken an den scharf gekanteten Lückzähnen. Das Milchgebiss (X, 4. 6. 7) besteht oben aus 3. 1. 1 + 1 + 1, unten aus 3. 1. 1 + 1 Zähnen. Die Schneidezähne sind deutlich gelappt, die feinen zierlichen Eckzähne oft mit basalem Ansatz, oben ein stiftförmiger Lückzahn, ein dreizackiger Fleischzahn mit kleinem Innenhöcker am mittlen Zacken und ein querer höckriger Kauzahn, unten ein scharfspitziger Lückzahn mit vorderem und hinteren Nebenzacken und ein zweizackiger Fleischzahn mit hinterem oder innerm Nebenzacken. Der bleibende Fleischzahn tritt wie immer bei den Raubthieren hinter dem des Milchgebisses hervor und der Kornzahn im Oberkiefer ist meist schon hervorgebrochen, während das Milchgebiss noch in Funktion ist. — Die Schneidezähne (LI, 1) nehmen vom ersten bis zum dritten an Grösse zu, wenig und sehr wenig bei den kleinen Arten, mehr bei den grossen Arten, auch die oberen mehr als die unteren, so dass der dritte obere beim Löwen, Tiger, Jaguar und Cuguar plötzlich viel grösser ist als die anderen beiden. Die Vorderseite der oberen pflegt stark convex und durch zwei Furchen gefaltet zu sein, die Schneide hinten mit einem stufigen Absatz; die unteren haben vorn und zwar aussen neben der Mitte nur eine Furche, welche einen kleinern äussern Lappen von der hintern nicht stufigen Scheide absetzt. An den Eckzähnen ist die schmale flache Innenseite von der stark convexen Aussenseite durch eine vordere und hintere scharfe Kante abgesetzt. Zwei Furchen liegen an der Aussenseite, verflachen sich jedoch an der Basis oder in der ganzen basalen Hälfte der Krone und reichen auch nur selten bis zur Spitze hinauf, ihre Tiefe und ihr Abstand von einander bietet specifische Differenzen. Der erste obere Lückzahn ist stets ein einwurzliger kleiner Kornzahn, ein kleiner Zitzen auf stark erweiterter Basis. Den Luchsen und vielleicht auch der fossilen F. spelaea fehlt er beständig. Alle übrigen Lückzähne (L, 15) sind zweiwurzlig, stark comprimirt, scharfspitzig, mit vorderm und hinterm schneidenden Rande. Der 2. obere hat einen sehr kleinen vordern, nach innen gerückten basalen Nebenzacken,

der jedoch den kleinen Arten ganz fehlt, und einen grössern scharf abgesetzten hintern Nebenzacken; die Basis der Krone tritt vorn und hinten kragenartig vor. An den beiden unteren Lückzähnen ist der vordere und hintere basale Nebenhöcker schärfer vom Hauptzacken abgesetzt, der vordere am ersten jedoch nicht allgemein, und die Kronenbasis ist stärker kragenartig entwickelt. Der obere Fleischzahn (L, 15. 16) besteht aus, an der Aussenseite tief getheilten Zacken und einem kleinsten niedrigen vordern, einem höchsten mittlen und einem niedrigen langen hintern, der oft durch eine seichte Einsenkung an der Aussenseite getheilt ist. Diese drei Zacken und auch der am ersten stehende Innenhöcker ändern in der Grösse wenig ab, lassen in ihr jedoch specifische Unterschiede erkennen. Der untere Fleischzahn (L, 15. 16) zeigt stets nur die beiden schneidend scharfen Zacken, die Schneiden sich gegen einander einsenkend, die Zacken durch innere Ausbuchtung und durchgehenden Schlitz getheilt, der hintere etwas grösser und mit deutlicherem basalen Schmelzkragen als der vordere. Der einzige obere Kauzahn ist sehr klein, quer dreihöckrig, zweiwurzlig. Die Artunterschiede liegen in geringen Grössendifferenzen der einzelnen Zacken und Nebenzacken, in der relativen Dicke und Höhe der Kronen und fallen nur bei unmittelbarer Vergleichung in die Augen. Auch die vorweltlichen Arten entfernen sich im Allgemeinen nicht weiter.

Sehr ähnlich und früher auch nicht von Felis getrennt, verhält sich der Guepard, Cynailurus (LI, 2), dessen Zähne stärker comprimirt sind, schneidende Kanten haben, tief getrennte Nebenzacken, einen relativ sehr kleinen obern ersten Lückzahn und keinen Innenhöcker am obern Fleischzahn. Auch die Felis quadridentata aus den miocänen Tertiärschichten von Sansan kann nur durch den Besitz von drei unteren Lückzähnen unterschieden werden und veranlasste dieser erste Lückzahn Gervais zur Aufstellung einer eigenen Gattung Pseudaelurus. Die amerikanische Art dieser Gattung Ps. intrepidus aus den gleichaltrigen Schichten vom Niobrara hat keine Furchen am Eckzahn und am untern Fleischzahne die Andeutung eines hintern Basalhöckers.

Einen höchst eigenthümlichen Felinentypus stellt die früher vielfach verkannte Gattung Machaerodus (LI, 3) dar. Dieselbe hat die Formel der Katzen, aber die Entwicklung ihrer obern Eckzähne ist ganz abnorm. Ungeheuer gross (bis 11″ lang) und bei geschlossenem Maule weit hervorragend, meist noch über den Kinnrand, sind sie stark zusammengedrückt, gleichmässig von beiden Seiten, vorn und hinten mit einer schneidenden Kante versehen, welche fein gezähnelt sind. Der untere Eckzahn dagegen ist dick kegelförmig und von nicht ungewöhnlicher Grösse, und die beiden wie bei den Katzen nach innen gedrängten Kanten sind ebenfalls fein gekerbt. Auch die Schneidezähne weichen durch ihre stumpf kegelförmigen nach hinten gekrümmten Kronen von denen der Katzen ab. Neben der Kegelspitze erhebt sich jederseits eine Leiste, welche dicker werdend nach unten und hinten herabläuft

und an der Basis mit der gegenseitigen sich stumpfwinklig verbindet. Auch diese Leisten sind fein gekerbt. Der 1. obere Lückzahn fehlt meist, er ist dem der Katzen gleich, ebenso der 2. und die beiden untern, deren Dicke, Höhe, Stärke der Nebenzacken und des basalen Schmelzkragens ändern je nach den Arten ab. Am obern Fleischzahn ist der vordere Zacken erheblich länger als bei den Katzen und durch eine Furche getheilt, der zweite und dritte Zacken wie gewöhnlich, der Innenhöcker sehr klein und mehr am zweiten als am ersten Hauptzacken stehend. Am untern Fleischzahn tritt der basale Schmelzkragen hinten höckerartig vor. Der kleine quere Kauzahn im Oberkiefer entspricht dem der Katzen. — Die Arten, an vielen Orten Europas in miocänen und pliocänen Ablagerungen, in Nordamerika, im südlichen Asien und in den diluvialen Schichten Südamerikas verbreitet, erreichten Tigergrösse und waren durch das Gebiss und den robusten Knochenbau die blutgierigsten aller Raubthiere. Ihnen stand sehr nah die miocäne Gattung Dinictis (LI, 4) aus den Mauvaises Terres des White River. Sie hat nämlich dieselben Schneide- und kerbkantigen grossen Eckzähne, im Oberkiefer einen ersten zweiwurzligen Lückzahn und einen zweiten mit nur angedeutetem hintern Basalköcker; die untern Lückzähne mit Ausnahme des ersten einfachen besitzen einen deutlich entwickelten vordern und hintern Basalzacken. Der obere Fleischzahn dagegen ist viverrinisch, zeigt nur einen schief kegelförmigen vordern und einen niedrigen schneidenden hintern Zacken und einen grossen stumpfen Innenhöcker. Der untere zweizackige Fleischzahn hat einen kleinen Spitzenzacken und sehr kleinen stumpfen Ansatz am hintern Ende. Der obere Kauzahn gleicht einer queren Platte und auch ein unterer einwurzliger Kauzahn ist abweichend von dem Felinentypus vorhanden.

Das Gebiss der insectenfressenden Raubthiere schliesst sich mit dem der Maulwürfe und Spitzmäuse mehrfach an die entomophagen Beutelthiere und an die insectivoren Fledermäuse an und ist in den omnivoren Igeln eigenthümlich, während es von den Carnivoren durch den stets fehlenden Fleischzahn, das eigenthümliche Verhalten des Eckzahns und die veränderliche Zahl und abweichende Form der Schneidezähne sehr auffällig unterschieden ist. Die Backzähne sondern sich in spitzzackige einfache Lückzähne und in vielzackige hintere Back- oder Mahlzähne. In den einzelnen Formen variiren sie erheblicher als die Carnivoren, auch als die Insectivoren unter den Beutel- und Flederthieren, so dass wir sie nicht weiter im Allgemeinen verfolgen, sondern uns gleich an die einzelnen Typen wenden und zwar zunächst an die einfachste Bildung bei

Chrysochloris (LI, 6) mit oben 3. 0. 1. + 6 und unten mit 3. 0. 2 + 5 Zähnen, alle durch Lücken von einander getrennt und keine geschlossene Reihe bildend. Der erste jeder Reihe ist gross und eckzahnartig, die beiden folgenden ebenfalls einfach kegelförmig, mit basalem Ansatz, bei Chr. rutilans ist jedoch im Unterkiefer der 2. der grösste.

Diese 3 stehen im Zwischenkiefer und sind deshalb die wahren Schneidezähne. Der nächstfolgende im Oberkiefer und die beiden folgenden im Unterkiefer mit Hauptspitze und zwei Nebenspitzen sind Lückzähne. Die Backzähne nehmen anfangs an Grösse zu, die drei letzten wieder an Grösse ab, so dass der letzte nur eine dünne quere Platte bildet; alle stehen quer im Kiefer und zwar haben die obern zwei äussere Höcker, einen scharfen mittlen und einen niedrigen ebenfalls scharfen innern Zacken; die untern sind dünne Platten, aussen dünn und einspitzig, innen breiter und zweispitzig und etwas niedriger. In unserm jungen Schädel sind die Vorderzähne und Lückzähne weich und knorpelig und nur an der Basis weiss, verkalkt. Die dreiseitig prismatische, dreispitzige Form dieser Zähne erinnert zwar an das jurassische Spalacotherium, doch bilden dessen Zähne keine schmalen queren Platten, sondern sind auf der breiten Seite convex und die vordern und hintern niedrigen Zähne sind nach innen gerückt.

Der nordamerikanische Scalops (IX, 4. 5) kömmt den typischen Mullen schon näher. Er besitzt in der obern Reihe 3. 2. 3 + 3, in der untern 2. 0. 3 + 3 Zähne in geschlossenen Reihen. Der erste im Zwischenkiefer ist gross, meisselförmig, im Querschnitt halbkreisförmig, im Unterkiefer der zweite gross, hervorragend und zusammengedrückt kegelförmig. Im Zwischenkiefer stehen hinter dem grossen noch zwei stiftförmige, welche nach unsern 3 Schädeln leicht ausfallen, da sie nur einerseits in einem Schädel vorhanden sind. Der hinter ihnen folgende grössere Kegel wird als Eckzahn gedeutet und daran reihen sich wieder klein beginnend drei Lückzähne mit je einem spitzen Zacken und hinterm lamellenartigen scharfen Ansatze. Die 3 obern Mahlzähne nehmen an Grösse ab und bestehen die beiden ersten aus je zwei dreizackigen queren Prismen, das hintere etwas kleiner als das vordere, am letzten verkümmert das hintere Prisma. An den untern Backzähnen hat nur der erste ein deutlich dreizackiges vorderes Prisma und der letzte ist weniger verkleinert; die die Prismen an der Aussenseite trennende Furche ist sehr tief. — Der als Scapaneus Townsendi unterschiedene Wassermull hat nach Mivart*) 3. 1. 4 + 3 Zähne in jeder Reihe. Hinter dem sehr grossen ersten Schneidezahn folgen 5 gleich grosse einfache Zähne, nämlich 2 Schneide-, der Eck- und 2 Lückzähne, der 3. Lückzahn ist etwas grösser, der 4. erst ist zweiwurzlig, die ächten Backzähne verhalten sich wie bei Scalops. Im Unterkiefer sind die ersten acht Zähne, also alle vor den ächten Backzähnen kleine einfache ziemlich gleiche Zähne.

Der Sternmulle, Condylura, in der allgemeinen Körpertracht dem gemeinen Maulwurf ganz ähnlich, haben in den obern Reihen 3. 0. 3 + 4, in den untern 2. 0. 5 + 3 Zähne, und zwar dabei den ersten Schneidezahn sehr breit, fast löffelförmig, den 2. lang, eckzahnähnlich und mit zwei Basalhöckern, den 3. klein und einfach kegelförmig; die untern

*) Mivart, Ann. sc. nat., 1867. VIII. 283.

sind sehr klein und stark geneigt. Die obern Lückzähne stehen isolirt und ihr scharfer Kegelzacken trägt vorn und hinten einen Nebenzacken, von den untern ist der 1. grösste dreispitzig, der 2. etwas kleiner, der 3. vierspitzig, der 4. und 5. ebenso, nur dicker. Die hintern Backzähne bestehen aus zwei dreikantigen Prismen, deren Kanten sich spitzig erheben, und mit kantigem Ansatz, oben an der Innen-, unten an der Aussenseite.

Wie schon bei den vorigen die Deutung eines Zahnes als Eckzahn schwierig wurde: so gehen die Ansichten über denselben bei Talpa (IX, 2. 3) noch weiter aus einander. Fr. Cuvier, dem Owen sich anschliesst, nimmt in der obern Reihe 3. 1. 4 + 3, in der untern 4. 0. 4 + 3 Zähne an, Blainville dagegen fasst die Formel für die obere Reihe in 4. 1. 3 + 3, die der untern in 4. 1. 3 + 3, aber im Milchgebiss sind 3. 1. 4 vorhanden, wozu noch drei bleibende Backzähne kommen. Die 3 obern Schneidezähne nehmen vom erstem zum dritten an Grösse ab und kerben ihre scharfe Schneide durch eine vordre Furche, die drei untern werden ebenfalls bis zum dritten kleiner, aber der 4. ist breiter als der erste, comprimirt kegelförmig. Oben folgt ein sehr grosser, stark zusammengedrückter, scharfspitziger Eckzahn mit einer Furche und hinten schneidend scharf und mit basalem Vorsprunge, er hat zwei Wurzeln, wodurch er von dem Eckzahn aller Raubthiere abweicht. Die hinter ihm stehenden 4 Lückzähne sind ebenfalls zweiwurzlig, scharfspitzig, der erste gross, die beiden folgenden kleiner und der vierte der grösste und mit hintern basalen Zacken. Im Unterkiefer steht hinter dem dritten Schneidezahn ein ebensolcher Eckzahn, dann ein zweiwurzliger Lückzahn, welcher bei geschlossenen Kiefern hinter die obern Eckzähne eingreift, aber grösser ist als die beiden folgenden und selbst den vierten mit deutlichem hintern Basalhöcker an Höhe etwas übertrifft. Die drei hintern Backzähne nehmen vom 1. zum 3. an Grösse ab und kann man die obern als aus zwei dreiseitigen Prismen aussen und einem solchen innen zusammengesetzt sich vorstellen, wodurch drei Höcker aussen, zwei in der Mitte und ein sehr niedriger innen gebildet werden. Die schmälern untern Backzähne bestehen nur aus zwei solchen Prismen, die einen vordern und zwei Paar hintere scharfe Höcker bilden, diese letztern durch scharfe Kanten zu Querzähnen verbunden. Der mongolische Maulwurf mit 3. 1. 2 + 4 oben und 4. 1. 2 + 4 unten und auch in den Formen abweichend, wird generisch als Scaptochirus moschatus geschieden. — Von vorweltlichen Maulwürfen soll der miocäne Dimylus nur zwei ächte Backzähne besitzen, Geotrypus ein abweichendes Grössenverhältniss der beiden ersten Lückzähne, Hyporyssus miocän bei Sansan im Unterkiefer nur 3 Schneidezähne, von denen der äussere eckzahnartig ist, Palaeospalax aus dem diluvialen Torf in Norfolk plumpere Lückzähne und in der äussern Rinne der ächten Backzähne einen kleinen Basalhöcker haben.

Der seltenen japanischen Gattung Urotrichus werden oben 1. 1. 4 + 4, unten 1. 0. 4 + 3 Zähne zugeschrieben. Die Schneidezähne sehr gross,

der obre stark dreikantig, der untre spitz kegelförmig, der obre Eckzahn kurz kegelförmig, die 4 obern Lückzähne allmählig an Grösse zunehmend, von den untern 3 einander gleich klein und der vierte doppelt so gross, die Backzähne mit je zwei äussern und einem innern scharfen Zacken.

Die Spitzmäuse*) (LI, 7—15) ordnen ihre Zähne in noch enger geschlossenen Reihen als die Mulle, haben in den Vorderzähnen ganz entschiedene Aehnlichkeit mit den Nagethieren, besitzen hinter den Vorderzähnen einfache seitliche Schneidezähne, welche ihrer Stellung nach wahre Schneide-, Eck- und Lückzähne sind, und oben 4, unten 3 ächte Backzähne. Der obere Vorderzahn steckt mit seiner weissgelblichen Wurzel tief und fest in der Alveole des Zwischenkiefers und hat eine comprimirte, kantige, spitzzackige Krone mit einem Basalzacken am Hinterrande, dessen Höhe, Schärfe und Dicke ebenso wie die der zackigen Krone selbst auffällige specifische Eigenthümlichkeiten bietet, bei Sorex vulgaris (7a, 8a) und ihren unmittelbaren Verwandten nicht ganz so hoch wie der Zacken selbst, bei Pachyura indica (14a) und Diplomesodon pulchellus (15a) mit längstem Zacken am kleinsten. Von den dahinter folgenden einfach kegelspitzigen sogenannten seitlichen Schneidezähnen stehen bei Sorex s. str. (7a, 8a) 3, bei Crossopus (9a, 10a), Crocidura (12a) und Pachyura (14a) 2 und bei Diplomesodon (15a) einer jederseits im Zwischenkiefer und nur diese sind also als wahre Schneidezähne zu betrachten, alle sind einwurzlig, scharf kegelförmig und haben mit Ausnahme von Sorex einen basalen Ansatz. Der untere Schneidezahn (6, 7, 8. 9. 11. 12. 13. 14. 15) steht fast horizontal mit langer Wurzel im Kiefer, krümmt die Spitze seiner noch längeren Krone zackig aufwärts und theilt den obern schneidenden Rand dahinter durch 2 bis 4 Kerben in scharfe oder stumpfe Höcker, die jedoch bei Pachyura (14b) und Diplomesodon (15b) fehlen. Von den kleinen einfachen Zähnen deutet Brandt nach der Untersuchung junger Schädel mit noch sichtbarer Zwischenkiefernaht, vor welcher die oben angegebene Anzahl der Schneidezähne steht, den vorletzten als Eckzahn und den letzten kleinsten als Lückzahn, welcher in Diplomesodon fehlt. Beide sind kleine scharfspitzige Kegelzähne. Im Unterkiefer ist der hinter dem grossen Schneidezahn unmittelbar folgende erste einwurzlige und kleinste Zahn als Eckzahn zu deuten und der viel grössere zweite einzackige mit Basalhöcker bei Crocidura, Pachyura und Diplomesodon, zweizackige bei Sorex, dreizackige bei Myosorex als Lückzahn aufzufassen; er hat nur zwei Wurzeln, eine kleine vordere und eine grosse hintere.

Die eigentlichen Backzähne im Oberkiefer nehmen nach hinten allmählig an Grösse ab, stecken mit langen Wurzelästen in tiefen Alveolen und vereinigen ihre Kronenzacken wie bei typischen Insectenfressern so, dass dieselben eine W-förmige Kaufläche bilden, indem die sie constitui-

*) Ed. Brandt, Untersuchungen über das Gebiss der Spitzmäuse im Bullet. Natur. Mosson 1868 XLI, S. 76; 1870 XLIII, S. 1; 1873 XLVII, S. 1.

renden Prismen an den obern mit der scharfen Kante nach innen und an dieser eine kantig erhöhte Basalwulst, an der untern die scharfe Kante nach aussen und ohne basale Erweiterung, ihre Kanten als scharfe Spitzen erheben. Von den 4 jeder obern Reihe ist der 2. und 3. am vollkommensten entwickelt, jeder mit 5 Wurzelästen versehen. Der 1. zeigt von aussen betrachtet drei scharfe Zacken, einen kleinsten spitzen vordern, einen grössten kegelspitzigen mittlern und einen breiten niedrigen hintern und an der Innenseite einen bald kleinern, bald grössern Höcker, bei Crossopus fodiens vierwurzlig, sonst meist dreiwurzlig. Am 2. erscheint das vordere Prisma etwas kleiner als das hintere, am 3. beide Prismen gleich gross, beide mit einer basalen Wulst. Der 4. endlich hat eine kürzere und kleinere Krone, gebildet von einem vordern lamellenartigen Prisma, dem das zweite Prisma als mittle Erweiterung angefügt ist, so dass der ganze Zahn als quer dreiseitige Platte auf drei Wurzelästen darstellt. Die drei Backzähne in jeder untern Reihe haben nur zwei, aber viel stärkere Wurzeläste als die obern, schärfere etwas nach aussen geneigte Spitzen, von der Aussenseite betrachtet drei, wovon die mittle die höchste, von der Innenseite ebenfalls drei niedrigere, so jedoch, dass die erste auch die erste äussere ist. Der letzte Zahn ist kleiner als die beiden vorhergehenden. — Bei geschlossenen Kiefern greifen die Zacken der untern Zähne in die Zwischenräume der obern Zacken ein, aber diese gehen nur mit ihrer hintern Fläche in die Lücken der untern ein, mit ihrer vordern Fläche stehen sie nach aussen ab. Der untere Eckzahn liegt vor dem obern. Die Schneidezähne entsprechen einander in beiden Kiefern, und wenn die untern gekerbt sind, greifen die obern in diese Kerben ein. — Oryzoryctes von Madagaskar hat nur 3. 1. 6 Zähne in jeder Reihe.

Die Farbe der Zähne ist bei Crocidura ganz weiss, bei Sorex aber sind die Spitzen der Zähne braunröthlich und bei Crossopus ebenfalls, nur heller und schwächer braunröthlich, und diese charakteristische Färbung ist in allen Altern den Arten eigenthümlich.

Gleich durch die Schneidezähne entfernt sich die Gattung Solenodon (LII, 1) von St. Domingo erheblich von Sorex, indem oben der vordere sehr gross, dreiseitig und scharfspitzig, die 2 seitlichen durch eine Lücke davon getrennten klein und einspitzig, unten der erste sehr klein, der 2. gross kegelförmig und etwas gekrümmt mit vertikaler Rinne, der 3. kurz kegelförmig, Eckzähne fehlen. Die 3 Lückzähne jeder Reihe erscheinen zusammengedrückt kegelförmig, aussen mit 2, der dritte oben mit 3 Basalhöckern. Die vier ächten Backzähne haben oben einen starken scharfen Hauptzacken und eine höckrige Basalwulst, die untern erinnern an Chrysochloris, unterscheiden sich aber durch die kantig erhöhte Basalwulst.

Der Bisamrüssler, Myogale, (IX, 11; LII, 2) erinnert in seinen Vorderzähnen, aber allein nur in diesen, lebhaft an den nordamerikanischen Scalops, nur sind die obern scharf dreikantig, mit der schmälern Innen-

fläche winklig gegen einander gerichtet, mit grosser platter Aussenfläche und schwach concaver Hinterfläche. Diese beiden Zähne schleifen die vier untern Vorderzähne schief nach vorn ab. Diese sind im Querschnitt dreiseitig, der erste merklich kleiner als der zweite. Der hinter dem obern folgende sehr kleine kegelförmige steht auf der Zwischen-Oberkiefernaht und ist also als Eckzahn zu deuten, er schleift den untern eng an die Vorderzähne angelehnten comprimirt kegelförmigen grade ab. Diesem Eckzahne folgt im Oberkiefer ein kleinerer einwurzliger, ein grösserer comprimirt kegelförmiger zweiwurzliger, wieder ein einwurzliger, dann ein zweiwurzliger und ein dreiwurzliger, alle mit einfacher Krone, also 5 Lückzähne mit ein bis drei Wurzelästen in nicht zunehmender Reihe. Der folgende ist dreiwurzlig und hat an seinem scharf pyramidalen Haupthöcker eine vorn und hinten scharfkantige Basalwulst. Die drei letzten Backzähne bestehen aus je 2 dreiseitigen getrennten Prismen, deren Kanten an der Aussenseite je 4 Zacken, innen 2 Zacken bilden, und weiter nach innen durch Kerbung des stark entwickelten basalen Schmelzkragens vorn und hinten einen kleinen und in der Mitte einen grossen Höcker besitzen; am letzten ist jedoch das zweite Prisma viel kleiner und innen nur ein Basalhöcker entwickelt. Im Unterkiefer folgen in eng geschlossener Reihe dem als Eckzahn gedeuteten zwei einwurzlige und drei zweiwurzlige, alle fünf scharfe Kegelkronen, welche wenig an Grösse zunehmen. Diesen schliessen sich 3 ächte Backzähne an, welche aussen je 2 scharfe, innen aber 3 scharfe Zacken und noch einen kleinen vierten Basalzacken am Hinterrande zeigen, welcher nur am letzten nicht immer entwickelt ist. Die scharfen Zacken nutzen sich völlig ab. Die Zahnformel ist also für die obern Reihen 1. 1. 5 + 4, für die untern 2. 1. 5 + 3.

Die Spilzhörnchen Cladobates (LII, 6) schliessen sich mit ihren 2. 0. 3 + 4 oben und 3. 0. 2 + 4 unten den Spitzmäusen eng an. Der erste Vorderzahn im Zwischenkiefer ist gross, comprimirt kegelförmig und von der andern Seite durch eine Lücke getrennt, der zweite ebenfalls isolirt, halb so gross, im Unterkiefer bilden die vier vordern eine Schaufel und der äussere jederseits derselben ist klein stiftförmig. Eine weite Lücke, in deren Mitte die Zwischen-Oberkiefernaht liegt, trennt den ersten Lückzahn vom letzten Schneidezahn, Eckzähne fehlen also durchaus. Es folgen im Oberkiefer zwei isolirte, klein kegelförmige Lückzähne, dann die geschlossene Reihe beginnend ein dritter zweiwurzliger mit langem Hauptzacken und hinterem basalen Ansatz. Der vierte hat vorn einen sehr, hinten einen etwas grössern und innen vom Schmelzkragen gebildet einen grossen, stumpfen Ansatz und ist als erster ächter Backzahn zu betrachten. Im Unterkiefer sind nur kleine Lücken zwischen den Zähnen, der erste Lückzahn merklich grösser als der zweite, beide einwurzlig, stiftförmig, der dritte kegelförmig mit kleinem hintern Absatz und zweiwurzlig. Die obern Backzähne zeigen die gewöhnlichen W-förmigen Zacken mit dreiseitigem innern Höcker, die vier untern aussen

zwei, innen drei Zacken; der letzte ist etwas verkleinert, jedoch nicht so quer plattenförmig, als ihn Horsfield in seinen Zool. Researches abbildet. Ptilocercus von Borneo mit oben 2. 1. 3 + 3, unten 3. 1. 3 + 3 schliesst sich in den Formen eng an. Der obere Eckzahn ist zweiwurzlig in Form und Grösse dem gleich folgenden ersten Lückzahn entsprechend, die folgenden Lückzähne an Grösse zunehmend. Im Unterkiefer übertrifft der zweite Schneidezahn den ersten beträchtlich an Grösse und gleich gross ist auch der Eckzahn, der zweite Lückzahn kleiner als der erste, der dritte mit Hauptzacken und vorderer und hinterer Nebenspitze. — Hylomys mit 3. 1. 4 + 3 in jeder Reihe zeichnet sich durch den ersten obern grossen und hakigen Schneidezahn und die beiden an Grösse abnehmenden folgenden aus. Der isolirte obere Eckzahn ist zweiwurzlig und hat einen hintern Absatz. Die Lückzähne nehmen an Grösse zu und der vierte hat ausser dem Hauptzacken zwei innere spitze Höcker. Der letzte Backzahn ist nur dreizackig. Im Unterkiefer hat schon der dritte Lückzahn eine vordere und hintere Nebenspitze.

Die Rohrrüssler Afrikas, Macroscelides (LII, 3)*), zählen in der obern Reihe 3. 1. 3 + 4, in der untern 3. 1. 4 + 3 — 4 Zähne, von welchen die spitz kegelförmigen Schneidezähne durch eine mittle Lücke getrennt und seitliche, kleine zusammengedrückte, der dritte meist grösser als der zweite (nicht grösser bei M. proboscideus), sind, auch der isolirte zweiwurzlige Eckzahn und im Oberkiefer der 1., im Unterkiefer die drei ersten Lückzähne noch einfache stark comprimirte Formen bieten, nur die Lückzähne allmählig viel länger, hoch und dick, oben der 3., unten der 4. dicker und mehrzackig. Die ächten Backzähne haben innen und aussen zwei scharfe Zacken und nicht mehr die deutlich W-förmige Kaufläche, welcher der als innerer Höcker hervortretende Schmelzkragen ganz fehlt; der letzte ist verkleinert. M. brachyrhynchus, M. intufi und M. fuscus besitzen im Unterkiefer einen letzten stiftförmigen Zahn, welcher den übrigen Arten fehlt. Die untern Zähne stehen in geschlossenen Reihen, die Schneidezähne mehr oder minder gelappt, der Eckzahn kleiner, der erste ächte Backzahn fünfspitzig. Die durch vierzehige Hinterfüsse äusserlich unterschiedene Gattung Petrodromus (LII, 4) verlängert ihren ersten obern Schneidezahn, so dass der zweite nur halb so gross erscheint, der dritte ist zweiwurzlig mit vorderer gekrümmter Spitze und hinterem scharfen Ansatz. Die 3 untern Schneidezähne sind zweilappig und einwurzlig. In der obern Reihe folgen dem äussern Schneidezahn ganz gleich drei Lückzähne, der dritte nur grösser, dann ein vierter mit zwei ungleichen Innenhöckern. Der 1. untre Lückzahn ist einwurzlig, hat aber hinter seiner abgerundeten Spitze einen basalen Absatz, die 3 folgenden zweiwurzligen nehmen an Grösse zu. Die 3 obern Backzähne zeigen aussen zwei scharfe Spitzen und innen zwei stumpfe Höcker, die 3 untern schmälern zwei innere Spitzen und zwei äussere Höcker, sind also von

*) Mivart, Ann. sc. nat. 1867, VIII, 253.

demselben Typus wie die des Macroscelides. Eine dritte Gattung dieses Typus, Rhynchocyon (LII, 5), schliesst sich ebenfalls in den Backzahnformen eng an, weicht aber in den Vorderzähnen weit ab. Sie hat nämlich im Zwischenkiefer zwei kleine Zähnchen, welche meist zeitig ausfallen, im Unterkiefer jederseits 3 einwurzlige zweilappige Schneidezähne. Dann folgt in den obern Reihen ein langer spitziger, scharf schneidender, innen und aussen flach gekielter Eckzahn mit zwei sehr langen Wurzelästen, welchem im Unterkiefer ein etwas kleinerer einwurzliger entspricht. Von den 3 obern Lückzähnen ist der erste isolirte kleiner als der Eckzahn, comprimirt kegelspitzig mit hinterm Ansatz, der 2. grösser, der 3. grösste mit innerem Ansatz. Die 3 untern Lückzähne haben vorn und hinten basale Höcker. Die ächten Backzähne weichen nicht erheblich von Macroscelides ab, und hat der erste untere drei innere scharfe Zacken und drei äussere stumpfe Höcker.

Die Spitzratten des indischen Archipels, Gymnura (IX, 10; LII, 7) gleichen in der Zahnformel*) den Rohrrüsslern, auch in dem Mangel des basalen Schmelzkragens an der Innenseite der obern Backzähne, welche wie die untern aus je vier, paarig jochartig verbundenen pyramidalen Zacken bestehen. Die obern Schneidezähne, durch eine mittle Lücke getrennt, sind jederseits: ein erster dickkegelförmiger grosser, ein zweiter kleinerer mit basalem Nebenhöcker vorn und hinten und ein dritter noch kleinerer, im Unterkiefer nehmen sie gleichfalls vom ersten zum dritten erheblich an Grösse ab und sind schlank schaufelförmig mit scharfen Rändern. Die obern Eckzähne sind zweiwurzlig, die untern einwurzlig, hinten mit breiter Rinne, lang kegelförmig und comprimirt. Die beiden ersten Lückzähne sind einwurzlige, spitze comprimirte Kegel mit nach hinten stärker werdendem Schmelzkragen. Der dritte obere ist dreiwurzlig, sein Hauptzacken schon dreikantig und der innere Wurzelast trägt einen Basalhöcker. Im Unterkiefer gleicht der dritte dem zweiten, nur ist er grösser und stärker und erst der vierte hat den dreikantigen Hauptzacken mit sehr kleinem vordern und innern und breitem hintern Absatz. Der erste obre Backzahn zeichnet sich durch sehr ungleiche Entwicklung der Zacken aus, der vordere äussere ist ein pyramidaler Hauptzacken, der innere neben ihm stehende viel kleiner, dahinter ein sehr kleiner stumpfer Höcker und aussen ein scharfer Absatz, die beiden folgenden quadratisch, vierzackig, der letzte dreiseitig, der Schmelzkragen erscheint nur innen unvollständig, an den drei andern Seiten ist er deutlich entwickelt. Im Unterkiefer zeigt der erste Backzahn einen kleinen vordern unpaaren Zacken, die beiden folgenden nehmen an Grösse ab, ihr Schmelzkragen wie an den obern Backzähnen.

*) Mivart, Ann. sc. nat. 1867, VIII, 277 deutet die Zähne abweichend, indem er in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 zählt. Owen gibt in seiner Odontogr. 419 die Formel als 3. 1. 4 + 4 an, während unser Schädel nur 7 Backzähne in jeder Reihe besitzt und die Deutung des vierten als Lück- oder ächten Backzahn ist willkürlich.

Der Igel, Erinaceus, (X, 2. 3.; LII, 8) lässt die Deutung seines Eckzahns ganz zweifelhaft, denn bisweilen steht derselbe genau auf der Zwischen-Oberkiefernaht, ist also der Stellung nach wirklicher Eckzahn, in andern Schädeln aber nimmt er seine Stellung vor dieser Naht im Zwischenkiefer, ist also Schneidezahn. Neuerdings hat nun Sahlertz*) darauf hingewiesen, dass der Oberkiefer sich schuppenartig über den Rand des Zwischenkiefers legt und bei dem jungen Igel der vierte Zahn unmittelbar hinter der Naht steht, beim reifen Igel aber weit von der Naht abgerückt ist wegen der Ueberschiebung. Bei der Geburt sind noch keine Zähne durchgebrochen, erst wenn der Schädel die doppelte Länge misst, erscheinen dieselben und wenn er abermals um ebensoviel länger geworden, tritt das Gebiss in volle Funktion. Dieses Gebiss besteht oben aus 2 Milch- und 1 bleibenden Schneidezahn, aus 1 bleibenden und 2 Milchlückzähnen und 3 ächten Backzähnen, im Unterkiefer aus einem Milch- und einem bleibenden Schneide-, einem bleibenden Eck- und Lückzahn, denen ein Milchzahn und 3 ächte Backzähne folgen. Der Zahnwechsel beginnt, wenn das Thier fast ausgewachsen ist und endet vor dem ersten Winterschlaf. Vor dem Wechsel hat der Igel 3. 1. 4 Zähne in jeder Reihe und nach dem Wechsel 3. 1. 4 + 3. Ersetzt werden oben 1 und unten 2 Schneidezähne und einige Lückzähne. Der erste Schneidezahn jederseits ist sehr lang und stark, oben durch eine mittle Lücke getrennt, vorn stark convex, innen flach, beiderseits mit scharfen Kanten, die obern senkrecht, die untern stark geneigt. Die beiden folgenden des Zwischenkiefers sind kleiner, der dritte etwas grösser als der zweite, beide kegelförmig und der zweite mit kleinem Basalhöcker vorn und hinten. Im Unterkiefer hat der zweite sehr kleine eine flache Krone. Der obere Eckzahn trägt seine schlankkegelförmige Krone auf zwei Wurzelästen, der untere gleicht von aussen einem fast liegenden Kegel, von innen zeigt er eine lange abgeschliffene Fläche. Der erste und zweite Lückzahn in beiden Reihen ist klein kegelförmig, der dritte obre hat einen innern stumpfen Ansatz, der vierte einen äussern Hauptzacken mit hinterm Ansatz und zwei innern Kegelhöckern, im Unterkiefer ist der erste einfach und der zweite hat vor dem Hauptzacken einen Kegelzacken und hinten einen stumpfen Ansatz. Die Mahlzähne nehmen nach hinten an Grösse ab, die beiden ersten sind vor der Abnutzung vierhöckrig, die Höcker paarig durch eine Querleiste verbunden und aussen mit basalem Schmelzkragen; der letzte obre gleicht einer queren ungleich zweihöckrigen Platte, unten hat er drei Höcker.

Der Borstenigel von Madagaskar, Centetes, (LII, 9) entfernt sich weit vom gemeinen Igel und stellt sich im Gebiss vielmehr neben Solenodon, mit welchem ihn Peters auch in eine Familie vereinigt. Er besitzt oben 2. 1. 2 + 4, unten 3. 1. 2 + 4 Zähne, nach Mivart's Auffassung 3 + 3 Backzähne. Die Schneide-, Eck- und Lückzähne stehen isolirt,

*) Vidensk. Meddel. nat. hist. Foren. Kjobenhavn 1871. 350.

die beiden obern Schneidezahne sind comprimirt und hakig, mit hinterm basalen Ansatz, die 3 untern mehr schneidend und breiter, mit ebensolchem basalen Ansatz. Die Eckzähne sind sehr gross, schlank, scharfspitzig, die obern innen flach und hinten schneidend scharf, die untern im Querschnitt dreiseitig, innen tief, aussen sehr seicht gefurcht und hinten mit scharfkantig begränzter concaver Fläche; diese greifen in eine Kiefergrube vor dem obern ein. Der erste Lückzahn ist zweiwurzlig, stark comprimirt kegelförmig, der zweite obre dreiwurzlig, mit starkem dreikantigen Hauptzacken, sehr kleinem vordern, etwas grösserm innern und noch grösserm hintern Nebenhöcker, der entsprechende untre bildet einen hohen comprimirten Kegel mit kleinem hintern Ansatz. Die 3 folgenden Backzähne haben eine schief Vförmige Kaufläche mit zwei Höckern aussen und kleinem äusseren Höcker vorn und leistenartig erhöhter hinterer Schmelzwulst; der vierte ist auf eine quere Platte reducirt. Die vier unteren Backzähne stellen ihre V-förmige Kaufläche mit der stärksten Spitze nach aussen und mit den beiden anderen Spitzen nach innen und ihre Schmelzwulst bildet hinten einen breiten stumpfen Absatz.

Ericius (Hemicentetes) (LII, 10) früher mit voriger Gattung vereinigt, unterscheidet sich sehr auffällig und rechtfertigt die generische Trennung auch im Gebiss vollkommen. Es sind in beiden Reihen 3.1.3+3 Zähne vorhanden und nur die Lückzähne durch grosse Lücken von einander getrennt. Die obern Schneidezähne spitz hakig mit basalem Zacken, der zweite der grösste, die untern mit breiter schwach zweilappiger Krone. Die Eckzähne sehr scharfspitzig, hakig, mit tiefer innerer und seichter äusserer verticaler Rinne; der untere nicht in eine Grube des Zwischenkiefers eingreifend. Der erste Lückzahn gleicht dem Eckzahn, nur ist er viel kleiner, auch der zweite, nur hat dieser noch einen spitzen vordern und grössern hintern Basalzacken, der dritte erscheint von der Seite betrachtet noch breiter. Die beiden ersten Backzähne des Oberkiefers bilden ein sehr schiefes V-förmiges Prisma und der letzte ein ein kürzeres dreihöckriges; die untern gleichen den Lückzähnen, nur zeigt der Hauptzacken innen eine leichte Vertiefung.

Der nächst verwandte Ericulus (LII, 11) modificirt seine 2.1.2+4 Zähne nur wenig. Die beiden Schneidezähne sind beträchtlich dicker, der erste grösser als der zweite; der zweiwurzlige Eckzahn ebenfalls dicker, gerade, mit hinterm Basalhöcker, der erste Lückzahn niedriger, nach hinten dicker, mit schwachem vordern Basalhöcker, der zweite dreiwurzlig, mit kegelförmigem Hauptzacken und aussen mit zwei kleinen scharfen Basalhöckern, die Backzähne nicht so schief Vförmig wie bei Ericius, ein vordrer äussrer und innrer hintrer Ansatz nur schwach angedeutet, der letzte eine quere zweihöckrige Platte. — Sehr nahe stellt sich Echinogale (Echinops).

Die Fledermäuse, so sehr bestimmt und so scharf umgrenzt als eigene Ordnung in ihren äusseren Merkmalen, sind doch in ihrem Zahnsystem überaus veränderlich und formenreich. Gleich die insectivore und

frugivore Nahrungsweise bringt einen grellen Unterschied in der Bildung der Backzähne hervor: erste das typische spitz- und scharfzackige Gebiss der insectivoren Raubthiere, letzte sich ganz platt abnutzende Backzähne. Aber trotz dieses auffälligen Unterschiedes sind doch alle Zahnarten vorhanden: 1—3 kleine feine Schneidezähne in jeder Reihe, doch oft oben und unten verschiedene, starke kegelförmige Eckzähne, oft 1—3 einfache Lückzähne und 2—5 ächte Backzähne, je nach der Höcker- und Zackenbildung verschieden.

Die Formeln sind so vielfach verschieden und so sehr bezeichnend für die Gattungen und einzelnen Arten, dass eine Uebersicht der Zahlenverhältnisse der speciellen Charakteristik der Formen vorausgeschickt werden muss.

Vespertiliones:

Thyroptera . . $\frac{1.1.3+3}{3.1.3+3}$

Hyonycteris

Atalapha . . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Lasiurus

Dasypterus . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$

Nycticejus . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$ LII,21.

Rhogeessa . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$

Harpyiocephalus $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Murina . . . . $\frac{2.1.2+3}{(3)2.1.2+3}$

Vesperus . . . $\frac{2.1.1+3}{3.1.2+3}$

Thylonecteris . $\frac{2.1.1+3}{3.1.2+3}$

Marsipolaema . $\frac{2.1.1+3}{3.1.2+3}$

Vesperugo . . $\frac{2.1.2+3}{3.1.2+3}$ LII,15

Scotophilus

Vespertilio . . $\frac{2.1.2+4}{3.1.2+4}$ VIII,13-15

Myotis

Lasionycteris . $\frac{2.1.2+3}{3.1.3+3}$

Miniopterus . . $\frac{2.1.1+4}{3.1.2+4}$ LII,14

Otonycteris . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$

Histiotus . . . $\frac{2.1.1+3}{3.1.2+3}$ LII,16

Plecotus . . . $\frac{2.1.1+4}{3.1.2+4}$ LII,12

Synotus . . . $\frac{2.1.1+4}{3.1.1+4}$ LII,13

Molossi:

Chiromeles . . $\frac{1.1.1+3}{1.1.2+3}$ LII,22

Dysopes . . . $\frac{(2—1).1.1+3}{(3—0).1.2+3}$ VIII,5-7

Molossus . . . $\frac{1.1.1+3}{2.1.2+3}$ VIII,10. 11

Promops . . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.2+3}$

Mormopterus . $\frac{1.1.1+3}{2.1.2+3}$

Nyctinomus . . $\frac{1.1.2+3}{(1—3).1.2+3}$

Myopterus . . . $\frac{1.1.1+3}{1.1.2+3}$

Molossops

Mops . . . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.2+3}$

Brachyura:

Furia . . . . $\frac{2.1.1+4}{3.1.2+4}$

Diclidurus . . . $\frac{1.1.1+4}{3.1.1+4}$

Emballonura . . $\frac{2.1.2+3}{3.1.2+3}$ LII,20

Centronycteris . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Saccopteryx . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Peropteryx . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Peronymus

Cormura . . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Balantiopteryx . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Coleura . . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Rhynchonycteris $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Taphozous . . $\frac{(1-0).1.2+3}{2.1.2+3}$ LII,19

Noctilio . . . $\frac{2.1.1+3}{1.1.2+3}$ VIII,2-4

Phyllostomata:

a. Mormopes

Pteronotus . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Chilonycteris . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Mormops . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$ LII,17

b. Desmodina

Diphylla . . . $\frac{3.1.(3-2)}{2.1.(4-3)}$

Desmodus . . . $\frac{(3-1).1.2}{2 \cdot 1.3}$

c. Stenodermata

Centurio . . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Brachyphylla . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Sturnira . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Chiroderma . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Stenoderma . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Dermanura . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Pygoderma . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Phyllops . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Histiops

Ametryda . . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Artibeus . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$ VIII, 1. 9.

Pteroderma

Vampyrops . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

d. Glossophaga

Glossophaga . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Ischnoglossa . . $\frac{2.1.(2-3)+3}{2.1. \quad 3+3}$ VIII, 17. 18.

Monophyllus . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Phyllonycteris . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Lonchoglossa . $\frac{2.1.3+3}{2.1.3+3}$

Glossonycteris . $\frac{2.1.3+3}{2.1.3+3}$ LII, 23.

Choeronycteris . $\frac{2.1.3+3}{2.1.3+3}$

e Vampyri

Macrotus . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Lonchorhina . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Macrophyllum . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Vampyrus . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$ LIII, 1.

Chrotopterus . . $\frac{2.1.2+3}{1.1.3+3}$ –

Schizostoma . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Lophostoma . . $\frac{2.1.2+3}{(1)2.3+3}$ LII, 18

Trachops . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Phylloderma . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Mimon . . . . $\frac{2.1.2+3}{(1)2.1.2+3}$

Tylostoma . . $\frac{2.1.2+3}{1.1.2+3}$

Phyllostoma . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$ LIII, 9.

Carollia . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$ LIII, 2.

Hemiderma

Rhinophylla . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Rhinolophi:

Rhinolophus . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.3+3}$ LIII, 3.

Phyllorhina . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.2+3}$ LIII, 4.

Coelops . . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.2+3}$

Megadermata:

Megaderma . . $\frac{0.1.1+2(2+3)}{2.1.2+3}$ LIII, 5.

Lavia . . . . $\frac{0.1.1+3}{2.1.2+3}$

Cardioderma . . $\frac{0.1.1+3}{2.1.2+3}$

Nycteris . . . $\frac{2.1.1+3}{3.1.1+3}$

Nyctophilus . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$

Rhinopoma . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$

Antrozous . . . $\frac{1.1.4}{2.1.5}$

Pteropodes:

Pteropus . . . $\frac{2.1.1+4}{2.1.1+5}$ VII, 2. 5. LIII, 6.

Cynonycteris . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Ptenochirus . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Pterocyon

Megaerops . . $\frac{2.1.2+2}{1.1.3+2}$

Harpyia . . . $\frac{1.1.2+2}{0.1.3+2}$

Epomophorus . $\frac{2.1.2+1}{2.1.3+2}$ LIII, 7.

Hypsignathus . $\frac{2.1.2+1}{2.1.3+2}$

Macroglossus . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$ VII, 4. 5.

Cephalotes . . $\frac{(2-1).1.1+3}{(2-0).1.3+3}$ VI, 2.

Hypoderma

Notopteris . . . $\frac{1.1.2+2}{1.1.3+2}$

Die an Gattungen und Arten sehr reiche Familie der Vespertilionen hat oben (2—1). 1. (1—3) + (3—4), unten (2—3). 1. (1—3) + (3—4) Zähne. Die oberen Schneidezähne sind durch eine mittle Lücke getrennt, die unteren stehen in geschlossener, gedrängter Reihe und haben meist gekerbte Schneiden. Die Eckzähne gross, stark, spitz kegelig; die Lückzähne klein, spitz kegelig, mit Basalzacken, die ächten Backzähne mit im Querschnitt Vförmigen spitzen Pyramidenzacken. Die Gattung Vespertilio (VIII, 14. 15) im engeren Sinne immer noch sehr artenreich, hat sehr scharfe oft gekerbte obere Schneidezähne von beiden Seiten etwas gegeneinander geneigt, und unten in querer Stellung dicht nebeneinander, mit ihren schmalen Seiten sich berührend, mit gekerbter Schneide; der dritte im Querschnitt so breit wie lang bei V. murinus, oval bei V. Bechsteini und V. Nattereri, V. mystacinus, sehr lang oval bei V. Daubentoni; stark kegelförmige Eckzähne; einspitzige Lückzähne, oben der zweite sehr klein, unten nur etwas kleiner als der erste; der erste und letzte ächte Backzahn im Oberkiefer mit einfacher Vförmiger Krone und innrer Erweiterung, die beiden mittlen mit Wförmiger und starkem innern zweihöckrigen Absatz, im Unterkiefer der erste und vierte minder einfach. — Vesperus, oben mit zwei, unten mit einem Backzahn weniger, besitzt oben einen ungleich zweispitzigen ersten und einen einspitzigen zweiten Vorderzahn, unten quergestellte mit gekerbten Schneiden; dickere Eckzähne als Vespertilio, einen ersten kleinen und zweiten grössern Lückzahn, drei wahre Backzähne vom Typus der vorigen. Bei V. (Marsipolaemus) albigularis aus Mexiko der erste obere Schneidezahn ungleich dreispitzig, der zweite viel niedriger, die unteren quer und dreilappig, nur der erste vierlappig, oben ein grosser, unten ein kleiner und ein zweiter grösserer Lückzahn. Bei V. propinquus aus Guatemala der erste obere Schneidezahn zweispitzig, der zweite kaum kleinere einspitzig, die unteren deutlich dreilappig, dem Kieferrande parallel, der dritte verlängert. Bei V. tenuipinnis aus Guinea der erste breite obre Schneidezahn fast zweispitzig, der zweite sehr kurz, die unteren dreilappig, dem Kiefer-

rande parallel, der erste untre Lückzahn wenig kleiner als der zweite. Tylonycteris mit erstem obern ungleich zweispitzigem und einspitzigem zweiten Schneidezahn, dreilappigen untern, langen Nebenzacken am obern Eckzahn. — Vesperugo (LII, 15) in jeder Reihe mit zwei einspitzigen Lückzähnen, wovon der erste nach innen gedrängt ist (bei V. pipistrellus nicht), starken schneidenden Kanten an den Eckzähnen, oben mit grössten zweiten, unten mit gleichen zuweilen quergestellten, stets gekerbten Vorderzähnen; der letzte Backzahn ist nur etwas verkleinert. — V. micropus vom Himalaya, der erste obre Schneidezahn einspitzig und höher als der zweite mit kleinen Nebenzacken, der obre Eckzahn mit hinterm Absatz, der erste Lückzahn oben nach innen gedrängt, die unteren Schneidezähne dreilappig, etwas schief gestellt. — Miniopterus (LII, 14) mit gleich hohen oben und in der Richtung des Kiefers stehenden gekerbten unteren Schneidezähnen, mit kleinem letzten Backzahne. — Plecotus (LII, 12) mit grossem, ungleich zweispitzigem ersten und kleinerem einspitzigen zweiten Schneidezahn im Zwischenkiefer, mit quergestellten dreizackigen unteren Schneidezähnen, schneidendkantigen scharfspitzigen Eckzähnen, sehr kleinem einspitzigen obern und zwei an Grösse zunehmenden unteren Lückzähnen, nur etwas verkleinertem letzten Backzahne. Histiotus (LII, 16) unterscheidet sich durch einen Backzahn weniger in jeder Reihe und stimmt die typische Art nach Peters mit Vesperus serotinus überein. — Synotus mit schief im Kiefer stehenden unteren gekerbten Vorderzähnen, kantigen Eckzähnen, nach innen gerichteten ersten oberen Lückzähnen. — Harpyiocephalus soll nach Temminck 4 obre ungleiche und 6 untre zweilappige Schneidezähne und 4 obre, 5 untre Backzähne haben. H. Huttoni trennt die oberen Schneidezähne durch eine Lücke von den Eckzähnen, hat kleinere (2) Lückzähne und mehr entwickelte Eckzähne. Bei der generisch damit zu vereinigenden Murina grisea ist der erste obre Schneidezahn merklich länger als breit, mit langer vordrer und kurzer hintrer Spitze, der zweite nicht vom Eckzahn getrennt, der erste Lückzahn fast von der Grösse des Eckzahns, bei M. suilla viel kleiner, aber die Eckzähne stets klein und mit Absatz. — Nycticejus (LII, 21) besitzt nur einen dicht an den Eckzahn gedrängten langen kegelspitzigen Vorderzahn im Zwischenkiefer, welcher bei N. Swinhoei fehlen soll; der zweite davor ist sehr klein und fällt schon in der Jugend aus. Die unteren Schneidezähne wenig gekerbt und mit breiter Seite sich berührend, die Eckzähne sehr scharfkantig und spitzig, der erste untre Lückzahn sehr klein und wenn im Oberkiefer ein solcher erster vorhanden ist, steht er innen neben der Reihe und ist sehr klein; der letzte obre Backzahn eine quere Platte. Eng an schliesst sich Atalapha mit der auf blos äusserliche Merkmale getrennten Gattung Lasiurus, aber beide haben im Oberkiefer zwei Lückzähne, während Dasypterus wieder nur einen obern Lückzahn besitzt, einen sehr kleinen ersten untern und einen ungelappten Schmelzkragen an der äussern Seite des zweiten untern Lückzahnes hat. — Bei Thy-

roptera im tropischen Amerika ist der erste Schneidezahn im Zwischenkiefer länger als der zweite, die unteren dreilappig und etwas schräg gestellt, nach hinten an Grösse zunehmend, die Eckzähne gross und vorn mit kleinem Ansatze; drei Lückzähne, nämlich zwei einspitzige und der dritte mit basaler innrer Nebenspitze im Oberkiefer, im Unterkiefer drei einspitzige, gleich grosse; die drei oberen Backzähne mit den äusseren, zwei mittlen höchsten und einer innern niedrigsten Spitze, der letzte jedoch nur fünfspitzig, die unteren mit zwei äusseren und drei inneren Spitzen. Bei Hyonycteris haben die Eckzähne einen vordern und hintern Basalzacken.

Die Familie der Grämler Dysopes (VIII, 5. 7) oder Molossi zeigt ein sonst bei den Chiropteren seltenes Schwanken in der Anzahl der unteren Schneidezähne mit dem Alter, indem in der Jugend oft drei jederseits, im mittlen Alter zwei und später einer oder gar keiner vorhanden ist. Alle sind kleine Stifte mit anfänglich getheilter Schneide. Der einzige jederseits im Zwischenkiefer erscheint fein zugespitzt, mit schneidenden Kanten. Die starken Eckzähne ragen weit hervor und haben scharfe Kanten, meist dreikantig, und einen ansehnlichen basalen Ansatz. Von den Lückzähnen fehlt der erste obre meist. Die Backzähne folgen dem Typus derer der Vespertilionen: scharfe Vförmige Leisten und die oberen mit innerm Ansatz, der bei den ersten beiden oberen gemeinlich nach hinten sich erweitert. Hinsichtlich der Gattungsunterschiede, der Umgrenzung und Zahl der einzelnen weichen die Ansichten sehr ab. Molossus (VIII, 10. 11) im tropischen Amerika wird auf die Arten ausgedehnt, deren obere Schneidezähne mit den Basen zusammenstossen und die Zwischenkiefer mit einander verbunden sind. Molossus im engern Sinne (M. rufus, M. ursinus, M. alecto, M. obscurus, M. ferox) stossen die Schneidezähne mit ihrer Basis auch an die Eckzähne und die inneren Ränder ihrer Spitzen sind parallel, bei Molossops (M. Temmincki und M. planirostris divergiren die Spitzen der oberen Schneidezähne und deren Basen sind von den Eckzähnen durch ein Diastema getrennt; bei Promops (M. perotis, obere hakige, untere einmal gekerbte Schneidezähne, M. gigas, M. abrasus, M. nasutus) mit zwei oberen Lückzähnen divergiren die Spitzen der oberen Schneidezähne ebenfalls, aber ihre breite Basis stösst zugleich an die Eckzähne (nicht bei Pr. bonariensis). Die indische Art Mops indicus zeichnet sich durch kleine, von einander und von den Eckzähnen getrennte obere Schneidezähne und den äusserst kleinen von Cuvier übersehenen ersten obern Lückzahn aus; die senegalsche Art Myopterus Daubentoni hat fast so grosse obere Schneidezähne wie die daran stossenden Eckzähne. Bei Chiromeles, einer asiatischen Gattung, stossen die oberen Schneidezähne an einander, berühren aber die Eckzähne nicht. Unter Nyctinomus begreift Geoffroy die Arten mit weit getrennten Zwischenkiefern und daher weit von einander abstehenden Schneidezähnen, und unten nur 3, 2 oder 1 Schneidezahn jederseits. Die meisten Arten haben 2 + 3 Backzähne, aber die ostafrika-

nischen und mascarenischen Arten mit nur 1 Lückzahn oben trennt Peters als Mormopterus davon.

Die formenreiche Familie der Brachyuren ändert in den Schneide-, Lück- und Backzähnen mehr ab als die Grämler, wie die obigen Formeln bekunden. Diclidurus versieht die Eckzähne mit einem Nebenzacken und trennt den feinern obern Lückzahn von den übrigen Backzähnen. Das feine und scharfzackige Gebiss bei Emballonura (LII, 20) bietet sehr kleine spitzige obere und noch kleinere und gekerbte untere Schneidezähne, deren Zahl bei allen Exemplaren bisweilen reducirt ist. Die Eckzähne hoch und spitzig, jederseits mit einer basalen Nebenzacke, die beiden Lückzähne einfach kegelspitzig und der erste obre winzig klein, oft ganz im Zahnfleische verborgen, die ächten Backzähne stark und vierzackig. Die davon geschiedenen Gattungen Centronycteris, Saccopteryx, Peropteryx bieten keine beachtenswerthen Unterschiede in den Zahnformen und für Cormura wird nur die äusserst geringe Grösse der oberen, die dreilappigen unteren Schneidezähne, von welchen der dritte der kleinste ist, und der sehr entwickelte innere Ansatz der kräftigen oberen Backzähne als charakteristisch angeführt. Auch Balantiopteryx, Rhynchonycteris und Coleura geben keine Veranlassung zu besonderen Bemerkungen. — Die altweltlichen Taphozous (LII, 19) entbehren im reifen Alter Zwischenkieferzähne, in der Jugend besitzen sie einen jederseits; die unteren sind zwei- bis dreilappig. Die grossen Eckzähne tragen einen starken inneren Zacken. Von den oberen Lückzähnen ragt der erste kaum aus dem Zahnfleische hervor, der zweite dagegen ist sehr langspitzig, die unteren sind kegelspitzig und der letzte obere ächte Backzahn gleicht nur der Hälfte seines Vorgängers. — Noctilio (VIII, 2. 4) in der Formel erheblich von Taphozous abweichend, besitzt im Zwischenkiefer sich berührende 4 Schneidezähne, nämlich einen grossen kegelspitzigen mit starkem basalen Schmelzkragen und hinterer fast platter Fläche und aussen daneben einen sehr kleinen mit Zitzenkegel auf der erweiterten Basis; im Unterkiefer zeigt der einzige jederseits vorn eine schwache innere, welche A. Wagner (Säugeth. 450) übersehen hat, und tiefe äussere Kerbe und eine quere Grube auf der Schneide; die gewaltigen Eckzähne vorn und hinten schneidend gekantet und mit starkem basalen Schmelzkragen, welcher innen einen deutlichen Absatz bildet. Der einzige obere Lückzahn gleicht einem halben ächten Backzahne. Diese haben die gewöhnliche Wförmige Kaufläche, innen mit vorderem schwachen und hinterem starken Höcker, am letzten ist das zweite V der Krone verkümmert; im Unterkiefer ist der erste sehr klein und der zweite ein schiefer comprimirter Kegel mit innerm basalen Absatz, die drei ächten Backzähne haben je zwei äussere hohe und drei innere etwas niedrigere Zacken, welche fünf Zacken die erhöhten Kantenspitzen der Wförmigen Prismen sind, wie das die gewöhnliche Bildung dieser Insekten fressenden Fledermäuse ist. Der letzte bleibt jedoch in der Grösse etwas zurück.

Die umfangreiche Familie der tropischamerikanischen Phyllostomen, in der allgemeinen Anlage der Zahnformen mit voriger übereinstimmend, unterscheidet sich jedoch dadurch, dass die W förmige Kaufläche der Backzähne nicht immer zur deutlichen Ausbildung gelangt und auch abnorme Zahnformen auftreten. Den ersten Formenkreis vertritt die Gattung Mormops (LII, 17) noch mit der typischen Ausbildung der Backzähne, denen von Noctilio sehr ähnlich. Die oberen Schneidezähne ungleich, der erste breit, der zweite sehr klein schief scharfspitzig, die unteren mit je zwei Kerben. Die oberen Eckzähne noch einmal so lang wie die unteren, comprimirt, vorn mit Rinne, innen an der Basis erweitert, die unteren mit äusserer und innerer Erweiterung an der Basis. Der erste obere Lückzahn klein spitz, aussen und hinten mit basaler Erweiterung, die unteren comprimirt scharfspitzig. Die W förmigen oberen Backzähne mit breitem stumpfen innern Absatz, der letzte nur mit halber Krone der vorigen, die unteren mit den gewöhnlichen fünf Zacken. Zwischen dem oberen und dem zweiten und dritten unteren Lückzahne finden sich kleine Lücken und durch den Mangel dieser, also die dicht gedrängte Stellung aller Zähne, unterscheiden sich die sonst täuschend ähnlichen der Gattung Chilonycteris, wo der zweite untere kleine Lückzahn noch nach innen gedrängt ist. Pteronotus bietet keine beachtenswerthe Eigenthümlichkeit.

Die kleine Gruppe, welche Desmodus und Diphylla im warmen Amerika vertreten, zeichnet sich am absonderlichsten durch die Zahnbildung unter allen Insektenfressern aus. Desmodus bietet nämlich im Zwischenkiefer jederseits einen grossen Schneidezahn mit hoher innerer Spitze neben der Mitte und langen allmählich niedrigeren schneidenden Rand nach aussen. Beide liegen mit der Innenseite dicht neben einander. In jungen Schädeln sind noch zwei kleinere stark hakige vorhanden. Im Unterkiefer finden sich stets zwei isolirte Schneidezähne, deren äusserer Lappen niedriger als der innere ist. Die Eckzähne sind comprimirt, mit scharfen Rändern, aussen mit Kiel und mit etwas gebogener Spitze. Die Backzähne folgen den Eckzähnen unmittelbar und haben statt der Kaufläche eine schneidende Kante, welche am dritten untern zweizackig ist. — Die sehr ähnliche Diphylla unterscheidet sich durch den stark dreiseitigen, aussen gekielten ersten Schneidezahn im Zwischenkiefer, dem noch zwei kleine spitzige folgen. Die unteren Schneidezähne kämmen ihre Schneiden ähnlich wie Galeopithecus, der erste mit 4, der zweite mit 7 Kammzähnen. Die Eckzähne und Backzähne weichen nicht beachtenswerth von Desmodus ab; ihre abweichende Zahl beruht auf dem Alter.

Die dritte Gruppe Stenodermata zeichnet sich durch constant zwei Schneidezähne und meist auch zwei Lück- und zwei, ausnahmsweise drei ächte Backzähne aus, deren Formen eigenthümlich sind. Die typische Gattung Stenoderma hat sehr spitzige obere Schneidezähne und die Backzähne aus zwei Längsabtheilungen bestehend. Ganz ähnlich verhalten sich Vampyrops, Pygoderma und Ametrida mit sehr kleinem

weiten Backzahne, Dermanura, Phyllops und Artibeus; bei Artibeus fallax und concolor legt sich der kleine letzte Backzahn in eine tiefe Bucht hinten am Schmelzkragen des vorletzten. Chiroderma bietet den einzigen Fall, dass der letzte Backzahn in beiden Kiefern auffallend grösser ist als der vorhergehende. Der erste obere Schneidezahn ist wie gewöhnlich lang und spitzig, halb so gross wie die Eckzähne, der äussere sehr klein, einspitzig, an der Vorderfläche vertieft; die schlanken Eckzähne hinten innen concav und mit ringsum entwickeltem Schmelzkragen. Der erste obere Lückzahn winzig klein, quer, einspitzig, durch eine Lücke vom zweiten doppelt so grossen einspitzigen mit vorderm und hinteren Nebenzacken getrennt. Der erste Backzahn ist um ein Drittheil breiter, aussen ungleich zweispitzig, innen mit stumpfem Höcker, dreiwurzlig, der zweite erheblich grösser, aussen dreispitzig, am innern Winkel mit starkem Höckerabsatz. Die kleinen Schneidezähne des Unterkiefers sind undeutlich gelappt, hinten concav, die Eckzähne innen und aussen geschärft, hinten mit verstärktem Schmelzkragen, die Lückzähne einspitzig, der zweite grösser, der erste wahre Backzahn quadratisch mit verlängertem hintern innern Winkel, aussen zweispitzig, der letzte so lang wie die beiden vorhergehenden zusammen, mit zwei äusseren, zwei inneren und einer hintern Spitze. So sind im Wesentlichen die Zähne von allen Stenoderminen gebildet.

Die Blattzüngler, Glossophagen, ärmer an Arten als die Stenodermen und Vampyre, bieten weniger auffällige generische Unterschiede im Gebiss. Von ihren zwei kleinen spitzen Schneidezähnen fallen die unteren bald, die oberen später ganz aus; die Eckzähne sind hoch, scharf und spitz, die Lückzähne mit scharfen Zacken und basalen Absätzen, die ächten Backzähne mit mehr oder minder deutlichen W förmigen Kauflächen. Die inneren oberen Schneidezähne sind mehr entwickelt und breiter als die äusseren und die Backzähne deutlich W förmig bei Glossophaga soricina mit sich völlig berührenden Schneidezähnen und Monophyllus Redmanni mit paarweise gestellten und unteren sehr kleinen Schneidezähnen, die Eckzähne mit hinterem basalen Ansatz, die Lückzähne mit vorderem und hinterem Basalhöcker, die ächten Backzähne vierzackig. Bei Ischnoglossa nivea (VIII, 17. 18) ist oben der erste Schneidezahn sehr breit, der zweite kegelförmig mit basalem Kragen. Die beiden unteren sehr klein, die Eckzähne ungemein schlank und scharf. Die Lückzähne mit langen scharfen Hauptzacken. Bei Lonchoglossa caudifera sind oben die inneren Schneidezähne kleiner als die äusseren und die unteren hinfällig, die Backzähne deutlich W förmig. Ebensolche Schneidezähne und Backzähne hat Glossonycteris lasiopyga (LII, 23), nur ist an letzteren der innere Ansatz stärker entwickelt und die Eckzähne besonders schlank. Bei Choeronycteris sind nicht blos die unteren Schneidezähne, auch der erste obere Lückzahn hinfällig und die vorderen Bakzähne sehr schmal, nur mit einem vorderen Kronenhöcker versehen.

Die Vampyre oder Phyllostomen (VIII, 1. 9) charakterisirt ein ungemein scharfes Gebiss: Schneidezähne gekerbt oder spitz und scharf, der erste aber gewöhnlich grösser, die unteren von meist gleicher Grösse und mit schwächeren bald verschwindenden Kerben an der Schneide; Eckzähne schlank, scharf gekantet, spitzig, mit innerm erweiterten Schmelzkragen; die zwei bis drei sich unmittelbar anschliessenden Lückzähne mit scharfschneidenden Hauptzacken und innerem Ansatz; die ächten Backzähne mit äusserer und innerer, in scharfe Zacken getheilter Längskamm, stets ist der letzte sehr verkleinert. Bei Macrotus sind diese Zacken noch verbunden und stellen Wförmige Bildung dar, ebenso bei Macrophyllum und Lonchorhina mit hinterem Basallappen am kleinen äussern obern Schneidezahne, sehr kleinen zweispitzigen erstem und hochzackigem zweiten Lückzahne im Oberkiefer, mit kleinen flachen schwach gekerbten unteren Schneidezähnen, schlanken geraden Eckzähnen, erstem kegelspitzigen Lückzahne und zweitem kantigen mit starken Schmelzkragen. Vampyrus spectrum (LIII, 1) mit breiten schneidenden Eckzähnen, starken Backzähnen, von denen der letzte obere eine quere Platte darstellt. Chrotopterus mit sehr kleinem nach innen gedrängten zweiten unteren Lückzahne. Schizostoma mit stark entwickeltem, längern als breiten zweiten untern Lückzahne. Lophostoma mit in der Zahnreihe liegendem sehr kleinen zweiten untern Lückzahne. Trachyops cirrhosus drängt wieder diesen sehr kleinen Zahn nach innen. Tylostoma hat im Unterkiefer nur einen Schneidezahn jederseits. Phyllostoma mit unteren zweilappigen Schneidezähnen, oben ersten sehr langen und zweiten kürzeren deutlich zweilappigen. Carollia brevicauda (LIII, 2) mit sehr grossem und deutlich zweilappigen oberen Schneidezahne und kleinem äusseren daneben, dreilappigem untern, von welchem der äussere innere vom Eckzahn verdeckt wird; Eckzähne viel kleiner, scharfkantig, spitzig, die beiden Lückzähne aussen gewölbt, innen platt und mit basalem Ansatz, die oberen ächten Backzähne mit zwei äusseren Zacken und breitem innern Absatz, der letzte sehr klein, die unteren aussen zwei-, innen dreizackig, an Grösse abnehmend, der letzte nur halb so gross wie der vorletzte. Rhinophylla pumilio ohne innern stumpfen Absatz an den oberen wahren Backzähnen, welche daher viel länger als breit erscheinen.

In der Familie der Rhinolophen schwankt die Anzahl der Schneidezähne im Zwischenkiefer, indem dieselben hinfällig und sehr klein sind; die unteren sind zwei- oder dreizackig, Lückzähne 1—3, Backzähne mit sehr ausgebildeten Wförmigen Kronen, stets drei. Rhinolophus als artenreichste und in Europa vertretene Gattung sondert ihre Arten in solche, bei welchen der erste obere Lückzahn klein und zugespitzt ist und in der Zahnreihe steht, der zweite untere Lückzahn nach aussen gedrängt ist so die europäischen Rh. hipposideros und Rh. euryale; und in solche, deren erster oberer Lückzahn aus der Zahnreihe nach aussen gedrängt ist und der zweite untere Lückzahn, stets rudimentär, kaum

sichtbar ist wie bei Rh. ferrum equinum (LIII, 3) und Rh. clivosus. Zum Unterschiede von der folgenden Gattung gleicht der letzte untere Backzahn dem vorhergehenden völlig, der letzte obere nur um ein Viertheil kleiner als sein Vorgänger. — Phyllorhina (LIII, 4) besitzt dieselben Schneidezähne, aber in constanter Anzahl und nicht hinfällig, die oberen sehr klein und getrennt, abgerundet, die unteren nicht in gerader Reihe und dreilappig mit kleinsten äusseren Lappen, die oberen Eckzähne sehr gross, aussen mit zwei Rinnen, vorn und hinten mit starkem Abstatz, die unteren kleiner, ohne Furchen und nur mit hinteren Basalzacken; der erste obere Lückzahn sehr klein, nach aussen gedrängt, der zweite eckzahnartig mit vorderm sehr kleinen, hinterm grössern und noch einem innern Nebenzacken; die ächten Backzähne mit Wförmiger fünfzackiger Krone, welche noch einen sechsten Höcker an der Innenseite hat, der letzte jedoch um mehr als die Hälfte kleiner und nur Vförmig; der erste Lückzahn im Unterkiefer schneidend breit lanzenförmig (der zweite von Rhinolophus fehlt), der zweite dreiseitig, lang spitzig, dem halben ächten Bakzahne entsprechend, diese mit drei inneren und zwei äusseren Zacken, der letzte kleiner, nur vierzackig. Die sehr zahlreichen Arten bieten keine erheblichen Unterschiede.

Die ebenfalls kleine und blos altweltliche Familie der Ziernasen, Megadermata, hat in einigen Gattungen gar keine oberen Schneidezähne bei gänzlichem Mangel des Zwischenkiefers, sonst sind zwei oder einer jederseits vorhanden, im Unterkiefer kleine und gekerbte; die Eckzähne sind flach, sehr scharf, mit starkem Schmelzkragen versehen, die Backzähne sehr breit, der letzte oben verkleinert. Megaderma (LIII, 5) mit den Untergattungen Lavia und Cardioderma besitzt breite obere Eckzähne mit zwei inneren Nebenzacken, sehr dicke einzackige Lückzähne, der obere mit grossem innern Absatz; an den oberen ächten Backzähnen wird dieser Ansatz nach hinten sehr breit und der letzte ist eine quere Platte mit blos Vförmiger Kaufläche; die unteren Backzähne haben eine deutlichere Wförmige Kaufläche. — Die artenreichere Nycteris unterscheidet sich aussen durch die Anzahl der sehr kleinen, oben meist zwei-, unten dreizackigen Schneidezähne, die kürzeren Eckzähne, durch die hinten mehr abgerundeten oberen Backzähne. Ihre Arten ändern hauptsächlich nach dem zweiten untern Lückzahne ab. Derselbe ist sehr klein und ganz nach innen gedrängt bei N. thebaica und N. angolensis, in der Zahnreihe und zusammengedrückte bei N. capensis, N. damarensis und N. fuliginosa, normal entwickelt bei N. javanica und N. grandis. Während alle diese zwei spitzige obere Schneidezähne haben, zeichnen sich N. hispida und N. villosa durch dreilappige obere Schneidezähne aus. — Nyctophilus mit langen kegelförmigen oberen und breiten dreilappigen unteren Schneidezähnen, mit kleinem Besalzacken an den unteren Eckzähnen und scharfen Zacken an den untern Backzähnen. — Die Klappnasen, Rhinopoma, trennen die oberen Schneidezähne durch eine Lücke von einander.

Die zweite Hauptgruppe der Fledermäuse oder die fruchtfressenden Flederhunde bieten in der Zahl und den Formen der Schneide- und Eckzähne keine allgemeine Eigenthümlichkeit, durch welche sie von den insectivoren unterschieden werden könnten, aber ihre Backzähne sind von abweichender Bildung, bestehen nämlich aus einem inneren und äusseren Zacken oder schneidenden Leiste, welche durch Abnutzung sich abschleift und dann ganz stumpfe Kauflächen entstehen. Sie sind aber trotz dieser stumpfen Backzähne keine ausschliesslichen Fruchtfresser, wie man gemeinlich annimmt, sondern fressen auch Insekten und Wirbelthiere, sind also Omnivoren, wie andererseits einige insectivoren wie Rhinopoma, Artibeus u. a. ausschliesslich oder vorzugsweise von Früchten sich nähren. Ihre zahlreichen Gattungen ordnen sich in nur eine Familie. — Die typischen Flederhunde, Pteropus, (VI. VII. LIII, 6) haben kleine stumpfe, vor der Abnutzung kegelspitzige Schneidezähne, schlanke kegelförmige Eckzähne, welche im Oberkiefer innen zwei sehr markirte Rinnen haben, im Unterkiefer eine fast ebene innere Fläche, in den oberen Reihen einen winzig kleinen stiftförmigen und bisweilen fehlenden, im Unterkiefer etwas grösseren Lückzahn, einen ersten höchsten Backzahn mit äusserer und kleiner innerer Spitze, deren in den oberen Reihen noch drei, in den unteren noch vier folgen, jeder mit zwei parallelen schneidenden Kanten auf der Krone, aber der letzte ein kleiner Kornzahn. Einzelne Arten zeichnen sich besonders aus: so Pt. molossinus durch die starke Entwicklung des Lückzahnes und der vorderen Basalzacken am ersten unteren Backzahne; P. macrotis durch die deutlich zweilappigen unteren Schneidezähne und die kleinen Backzähne, Pt. Edwardsi (VI, 3) durch die hinteren Basalhöcker an den Backzähnen, u. s. w. Die auf Pt. collaris, Pt. aegyptiacus, Pt. amplexicaudatus begründete Gattung Cynonycteris hat ziemlich gleiche Schneidezähne, kürzere mehr hakige Eckzähne, einen grösseren ersten Lückzahn und im Verhältniss zu ihrer Dicke viel längere Backzähne, besonders aber den letzten nicht so auffallend verkleinert. Cynopterus (Pachysoma) und Ptenochirus unterscheiden sich durch einen ächten Backzahn weniger und Megaerops besitzt bei nur ebenfalls zwei ächten Backzähnen in jeder Reihe im Unterkiefer nur einen Schneidezahn jederseits. Harpyia wird durch einen deutlich dreilappigen Schneidezahn jederseits im Zwischenkiefer und fehlende im Unterkiefer charakterisirt. Die ausschliesslich afrikanische Gattung Epomophorus (LIII, 7) mit nur einem ächten Backzahn im Oberkiefer, aber mit zwei Schneidezähnen oben wie unten gestaltet die Zwischenkieferzähne kegelspitzig, die unteren Schneidezähne dreilappig, plattet die hakigen Eckzähne hinten ab und hinter diesen folgen oben drei zweiwurzlige Backzähne, wovon der erste eckzahnartig, dreikantig mit äusserer convexer Fläche, der zweite bisquitförmig mit starken äusseren und inneren schwachen Zacken, der dritte niedriger ist und nur einen schwachen äusseren Zacken hat. Im Unterkiefer folgt dem Eckzahn ein einwurzliger, kurzkegeliger Lückzahn, dann drei zweiwurzlige Zähne, kleiner als die oberen und ein

halb so grosser Höckerzahn schliesst die Reihe. Hypsignathus unterscheidet sich nicht im Gebiss. Macroglossus (VII, 4. 5 Pteropus minimus) durch die lange spitze Zunge an die Glossophaga erinnernd, hat isolirte Schneide-, Eck- und Lückzähne, sehr grosse Eckzähne, aber kleine, niedrige, stumpfe Backzähne. Cephalotes (Hypoderma) (VI, 2) gleicht sehr dem ächten Flederhunde, aber die ächten Backzähne haben einen oblongen Umriss, der letzte in beiden Reihen erscheint auffallend klein und im Unterkiefer auch der erste Lückzahn sehr klein. Notopteris mit nur einer Art auf den Fidjiinseln ist nur wegen der abweichenden Zahl zu erwähnen.

Den Uebergang von den insektenfressenden Fledermäusen zu den Halbaffen bildet die in mehrfacher Hinsicht eigenthümliche Gattung der Pelzflatterer, Galeopithecus (VI, 5 LIII, 8.) Ihre ächten Backzähne zeigen noch unverkennbar die zackige WForm, aber die Lück-, Eck- und Schneidezähne sind von so eigenartiger Form, dass sie mit andern Gattungen nicht verwechselt werden können. In den oberen Reihen sind 2. 1. 2 + 3, in den unteren 3. 1. 2 + 3 Zähne vorhanden. Die oberen Schneidezähne stehen ganz seitlich, der Vorderrand des Zwischenkiefers ist zahnlos; der erste ist einwurzlig, klein, blos zweilappig, der grössere, stark comprimirt, drei- oder vierzackig; der zweite viel grössere zweiwurzlige, ebenfalls mit ganz zusammengedrückter Krone hat bei der gemeinen Art vor der Hauptspitze zwei, und hinter derselben drei Nebenspitzen, die philippinische nur einen vorderen und hinteren Nebenzacken. Die unteren Schneidezähne erscheinen ganz absonderlich, nämlich tief kammförmig gezackt, wovon nur eine Andeutung bei den Fledermäusen vorkam und trotz der beträchtlichen Breite dieser Kronen sind sie einwurzlig. Die Theilung in 8 bis 10 Kammzähne greift bis auf die Basis der Krone hinab. Der äussere dritte Schneidezahn hat eine niedrige, ungewöhnlich lang ausgedehnte, durch Kerben in stumpfe Zacken getheilte Krone. Der obere Eckzahn ähnelt in der Form dem vor ihm stehenden zweiten Schneidezahn, ist ebenfalls zweiwurzlig und zeigt vorn drei, hinten vier Nebenzacken; der untere Eckzahn bleibt merklich niedriger und zackt bei der gemeinen Art seine Krone, bei der philippinischen ist dieselbe ganzrandig. Die oberen Backzähne wurzeln dreiästig in ihren Alveolen. Der erste Lückzahn zeigt aussen drei an Höhe zunehmende Zacken, die beiden hinteren Zacken sind scharfkantige Pyramiden, der zweite besitzt zwei V förmige Prismen mit einer kleinen Spitze und einem spitzen oder stumpfen, beide Prismen verbindenden, innern Höcker. Von derselben Form sind auch die drei ächten Backzähne, nur ist die Spitze zwischen den Prismen und dem Innenhöcker und dieser selbst etwas mehr entwickelt. In den unteren Reihen ähnelt der erste Lückzahn dem Eckzahne, nur dass er etwas dicker ist, der zweite und die ächten Backzähne sind wie die entsprechenden oberen fünfspitzig, aber die unpaare Spitze nicht innen, sondern aussen, die Zahnkrone selbst etwas schmäler. Bei geschlossenen Kiefern alterniren die Zacken beider Reihen. In den kamm-

förmigen Schneidezähnen theilt sich die Pulpalhöhle in so viele Kanäle als der Zahn Kammzähne hat. Die davon ausstrahlenden Kalkröhrchen theilen sich zweimal dichotomisch und verästeln sich dann sehr fein gegen die Schmelzwände hin, welche jeden Kammzahn vollständig umgiebt. Im Milchgebiss sind oben jederseits 2. 1. 2, unten 3. 1. 2. Die Verkalkung beginnt mit dem ersten Schneidezahne schon in der geschlossenen Alveole, aber doch sehr spät.

Noch merkwürdiger in seinem Bau und darum schwieriger in der Deutung seiner verwandtschaftlichen Verhältnisse erscheint der Aye Aye von Madagaskar, Chiromys (VI, 6. LIII, 9), dessen absonderliches Gebiss hauptsächlich die Entscheidung erschwert. Das Milchgebiss besteht nämlich oben aus 2. 1. 2, unten aus 2. 0. 2 Zähnen, von welchen die vorn convexen, hinten flach löffelförmigen Schneidezähne sehr gross sind, die unteren merklich schmäler als die oberen, hinter ihnen drängen sich die bleibenden Schneidezähne schon bei der Geburt hervor, noch weiter hinten in einer flachen Grube steht ein kleiner, hinfälliger Schneidezahn mit comprimirt dreieckiger Krone. Dann folgt isolirt der Milcheck- und zwei Milchbackzähne. Das bleibende Gebiss zählt oben 1. 0. 1 + 3, unten 1, 0, 0 + 3: obere Schneidezähne comprimirt, im Querschnitt oval, im Kreissegment gekrümmt, in tiefer Alveole stehend und nur wenig vorragend und zwar schief, nicht vertical wie bei den Nagern; die unteren noch stärker comprimirt, längs im Querschnitt von vorn nach hinten, halbkreisförmig gebogen und mit der Alveole bis in den Kronenfortsatz reichend, die Schneide scharf, der Schmelz nur die vordere und äussere Seite bekleidend. Die Backzähne sind niedrig, flach, mit fast elliptischer Kaufläche, oben der erste der kleinste, der zweite der grösste, die unteren weniger verschieden an Grösse; oben der erste und letzte einwurzlig, der zweite und dritte dreiwurzlig, unten der erste zweiwurzlig, der zweite und dritte einwurzlig. Der Umstand, dass im Milchgebiss in beiden Kiefern ein zweiter Schneidezahn vorhanden ist und oben sich auch ein Eckzahn entwickelt, entfernt diese Gattung weit von den Nagern, ebenso die gelappte Spitze der noch nicht abgenutzten Schneidezähne, das Milchgebiss erinnert vielmehr an die Spitzmäuse.

Die Halbaffen schliessen sich in der Anlage ihrer Backzähne und in den stark comprimirten schneidenden Eckzähnen den Insectivoren an, aber die Höcker und Zacken ihrer Backzähne sind nie mehr so scharf und spitzig wie bei jenen, viel mehr stumpfer, bis zum Verflachen sich abnutzend und dadurch den stumpfhöckerigen der ächten Affen sich annähernd. Nur die Lückzähne sind zum Theil spitzkegelig, und die schneidende Messerform der Eckzähne eigenthümlich. Die oberen Schneidezähne sind klein, die unteren lang, schmal, stark geneigt, oft eine Schaufel bildend. Die generische Manichfaltigkeit tritt ausser in der Anzahl und in der Neigung der unteren Schneidezähne in den Backzahnformen erst bei näherer Vergleichung hervor. Meist eng geschlossene Zahnreihen.

Erklärung von Tafel XXXXV.

Osteologie.

Fig.

1—3. Toxodon Burmeisteri, stark verkleinert, nach Burmeister: 1. Rechte obere Schneide- und Backzähne. — 2. Linke untere Schneide- und Backzähne. — 3. Obere und untere Schneidezähne. — *i i* obere, *i' i'* untere Schneidezähne, *c* unterer Eckzahn, *m* 1—7 Backzahnreihe. — Seite 146.

4. 5. Nesodon, nach Owen: 4. Rechte obere Backzahnreihe von Nesodon ovinus. — 5. Rechte untere Zahnreihe von Nesodon imbricatus, *iii* Schneidezähne, *c* Eckzahn, *m* 1—5 Backzähne. — Seite 147.

6. Orycteropus capensis, untere Backzähne mit Ausnahme des ersten, in natürl. Grösse nach dem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 147.

7. Glyptodon asper, nach Burmeister: 7^{a}. Erster und zweiter oberer, 7^{b}. erster und zweiter unterer Backzahn. — Seite 149.

8. Panochthus tuberculatus, nach Burmeister, verkleinert, seitliche Ansicht. — Seite 149.

9. Mylodon robustus, rechte untere Zahnreihe von der Kaufläche, nach Owen, verkleinert. — Seite 150.

10. Scelidotherium leptocephalum, Durchschnitt der untern Backzähne, nach Owen, verkleinert. — Seite 150.

11. Megatherium, senkrechter Durchschnitt eines Backzahns, nach Owen, verkleinert. — Seite 150.

12. Megatherium, vorletzter unterer Backzahn von der Kaufläche, nach Leidy. — Seite 150.

13. Pedetes caffer, nach dem Schädel des hiesigen Museums in natürlicher Grösse: *a* oberer, *b* unterer Nagzahn, *p* die Pulpalhöhle, am untern Zahn geöffnet, dazwischen die 4 untern Backzähne des rechten Unterkiefers von innen und oben gesehen. — Seite 151. 154.

14. Lepus brasiliensis, nach einem Schädel des hiesigen Museums, *a* obere, *b* untere Zahnreihe von der Kaufläche. — Seite 152.

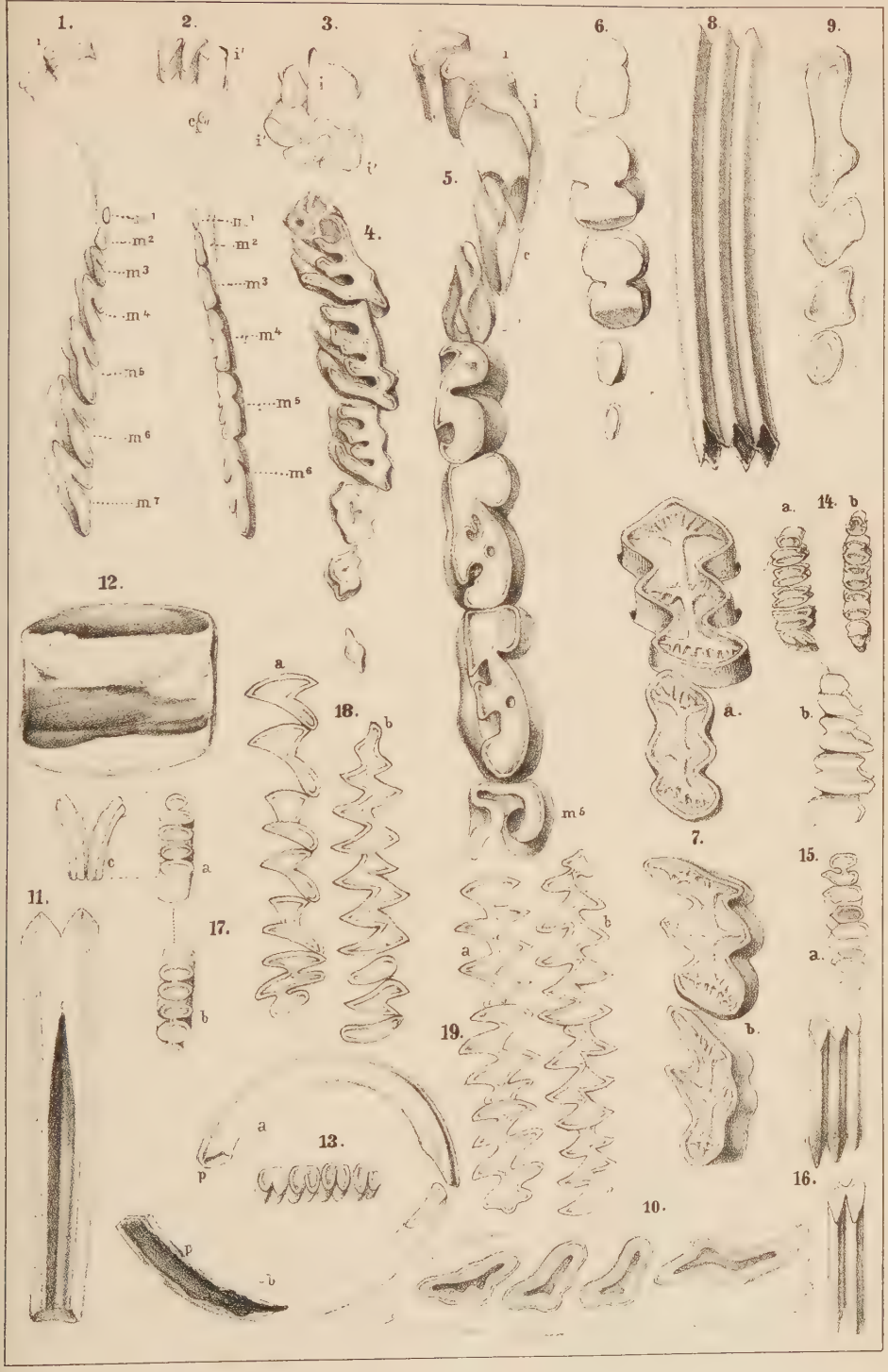
15. Titanomys visenoviensis, nach Gervais, die vier untern Backzähne, *a* von der Kaufläche, *b* von der Seite. — Seite 152.

16. Dolichotis patagonica, zwei Backzähne, Original. — Seite 153.

17. Geomys bursarius, nach einem Schädel des hiesigen Museums, *a* obere, *b* untere Backzähne, *c* obere Nagzähne von vorn. — Seite 153.

18. Lemmus norvegicus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, stark vergrössert, nach einem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 155.

19. Lemmus torquatus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, stark vergrössert, nach einem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 155.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
8.
9.
12.
11.
17.
18.
19.
13.
7.
14.
15.
16.
10.
m1
m2
m3
m4
m5
m6
m7

Erklärung von Tafel XXXXVI.

Osteologie.

Fig.

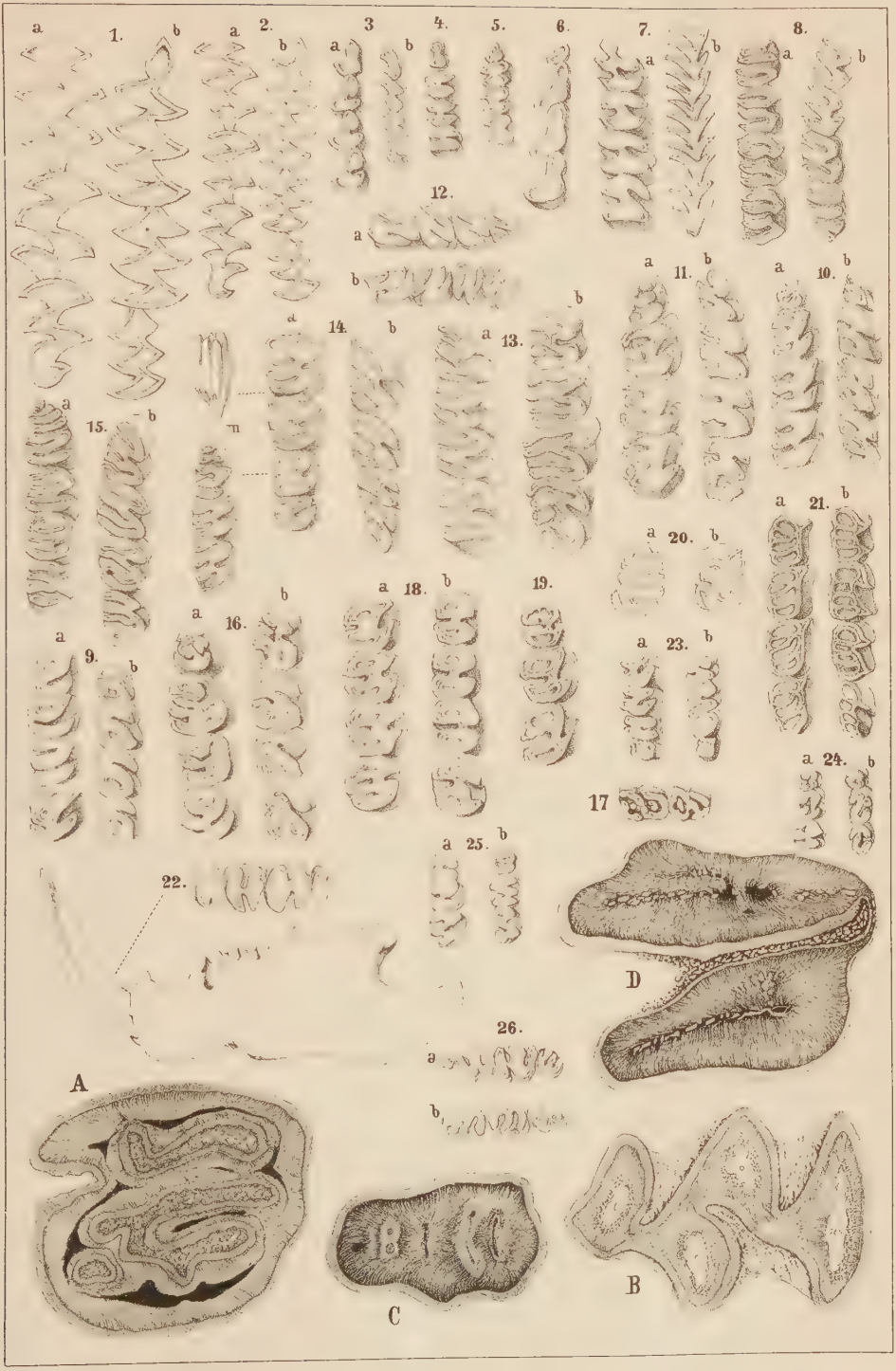
1. Hypudaeus amphibius, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, stark vergrössert, nach einem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 155.
2. Hypudaeus arvalis, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, stark vergrössert, nach einem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 156.
3. Octodon Cummingi, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 156.
4. Schizodon fuscus, obere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 157.
5. Spalacopus, obere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 157.
6. Ctenomys fulvus, obere Zahnreihe, in starker Vergrösserung, Original. — Seite 156.
7. Habrocoma Bennetti, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, dreifache Vergrösserung, Original. — Seite 157.
8. Loncheres cristatus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, etwas vergrössert, Original. — Seite 157.
9. Echinomys myosurus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in dreifacher Vergrösserung, Original. — Seite 157.
10. Nelomys antricola, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in starker Vergrösserung, Original. — Seite 157.
11. Mesomys spinosus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in starker Vergrösserung, Original. — Seite 157.
12. Plagiodontia aedium, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in natürlicher Grösse, nach Dr. Cuvier. Seite 158.
13. Castor fiber, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in natürlicher Grösse, Original. — Seite 158.
14. Myopotamus coypu, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, über *m* Seitenansicht eines nicht abgenutzten Zahnes, unter *m* obere Zahnreihe eines jungen Thieres, Original. — Seite 158.
15. Coelogenys paca, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in natürlicher Grösse, Original. — S. 158.
16. Hystrix cristata, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in natürlicher Grösse, Original. — S. 159.
17. Hystrix brevispina, die obern Backzähne im Milchgebiss, in natürlicher Grösse, Original. — Seite 159.
18. Cercolabes, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 159.
19. Die obere Zahnreihe desselben Thieres bei beginnender Abnutzung, Original. — S. 159.
20. Chactomys subspinosus, *a* rechter oberer, *b* rechter unterer Backzahn, nach Waterhouse. — Seite 159.
21. Anomalurus Pelei. *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 159.
22. Bathyergus suillus, rechte untere Zahnreihe in zweifacher Vergrösserung und der Unterkiefer von der Aussenseite in natürlicher Grösse, Original. — Seite 160.
23. Georychus capensis, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 160.
24. Spalax typhlus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 160.
25. Dipus telum, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 162.
26. Dipus decumanus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 162.

A. Vergrösserter Durchschnitt eines Backzahnes von Castor fiber, um die Vertheilung der drei Substanzen, des Cäments, des Schmelzes und der Dentine zu zeigen, nach Erdl.

B. Hypudaeus amphibius, vergrösserter Durchschnitt eines Backzahns, nach Erdl.

C. Mus decumanus, vergrösserter Durchschnitt eines Backzahns, nach Erdl.

D. Lepus timidus, vergrösserter Durchschnitt eines Backzahns, nach Erdl.

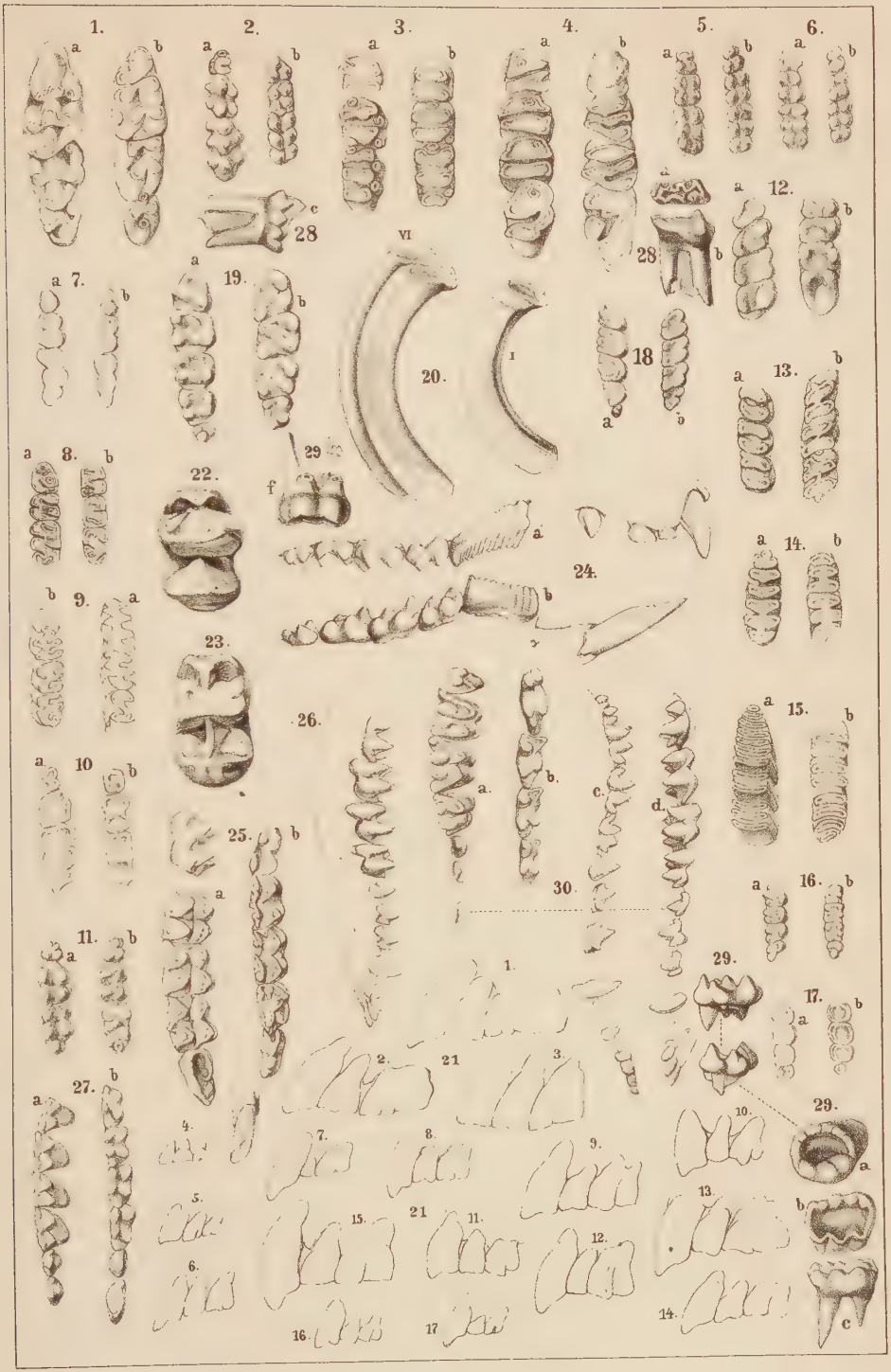

1.
2.
3
4.
5.
6.
7.
8.
12.
11.
10.
14.
13.
15.
16.
18.
19.
20.
21.
9.
23.
24.
17
25.
22.
26.
D
A
C
B

Erklärung von Tafel XXXXVII.

Osteologie.

Fig.

1. Mus decumanus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 162.
2. Mus sylvaticus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. Seite 163.
3. Cricetomys gambianus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 163.
4. Saccomys, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, nach Fr. Cuvier. — Seite 164.
5. Calomys subflavus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. Seite 165.
6. Calomys orobius, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — S. 165.
7. Oxymycterus rostellatus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 165.
8. Nectomys apicalis, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, nach Peters. — Seite 165.
9. Reithrodon cuniculoides, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, nach Owen. — S. 165.
10. Acomys spinosissimus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, nach Peters. — S. 165.
11. Sminthus betulinus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 166.
12. Hydromys, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 166.
13. Petromys typicus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 166.
14. Meriones Schlegeli, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 166.
15. Euryotis irrorata, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 167.
16. Myoxus nitela, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. Seite 167.
17. Graphiurus capensis, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 167.
18. Spermophilus Hoodi, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 168.
19. Sciurus rufiventris, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. Seite 168.
20. Phascolomys, *IV* und *I* unterer Backzahn in natürlicher Grösse, Original. — Seite 169.
21. Macropus, die obern Schneidezähne in der Seitenansicht: 1. 2. Macropus giganteus. 3. M. rufus. 4. M. fasciatus. 5. M. hirsutus. 6. M. Houtmanni. 7. M. parma. 8. M. dama. 9. M. Bennetti. 10. M. penicillatus. 11. M. Riccardieri. 12. M. nalabatus. 13. M. agilis. 14. M. dorsalis. 15. M. antilopinus. 16. M. brachyurus. 17. M. leporoides. — Seite 170.
22. Macropus atlas, ein Backzahn, nach Owen. — Seite 171.
23. Macropus titan, ein Backzahn, nach Owen. — Seite 171.
24. Hypsiprymnus cuniculus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, um $^1/_3$ vergrössert, Original. — S. 171.
25. Phascolarctos ursinus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, Original. — Seite 171.
26. Chironectes variegatus, Unterkiefer, vergrössert, Original. — Seite 175.
27. Didelphys philander, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 175.
28. Microlestes antiquus, nach Plieninger, vergrössert, unterer Backzahn *a* von der Kaufläche, *b* von der Innen-, *c* von der Aussenseite. — Seite 174.
29. Microlestes Moorei, nach Owen, vergrössert, *a* oberer Backzahn von der Kaufläche, *b* unterer Backzahn von der Kaufläche und *c* von der Seite, *de* unterer Backzahn von der Aussen- und Vorderseite, *f* oberer Backzahn von der Innenseite. — Seite 174.
30. Perameles obesula, *a* obere Zahnreihe von der Kaufläche, *c* von der Aussenseite, *b* untere Zahnreihe von der Kaufläche, *d* von der Seite, zweifach vergrössert, Original. — Seite 176.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28
29.
30.

Tarsius (V, 5; LIII, 10) oben 2. 1. 3 + 3, unten 1. 1. 3 + 3, alle noch sehr scharf. Der erste obere Schneidezahn grösser als der Eckzahn, spitz pyramidal mit scharfen Kanten und basalem Schmelzkragen, der zweite von derselben Form, aber kaum ein Dritttheil so gross, der Eckzahn halb so lang, schärfer vierkantig pyramidal, der einzige untere Schneidezahn stark comprimirt, mit basalem Schmelzkragen und fast senkrecht, der Eckzahn länger als der obere, mehr comprimirt, sehr ungleich vierkantig. Alle Backzähne mit basalem Schmelzkragen, an den oberen mit ringsum entwickelten. Von den oberen Lückzähnen der erste ziemlich dem äussern Schneidezahn gleich, der zweite stärker dreikantig pyramidal, der dritte noch grösser, nach innen dicker, fast mit eigenem Innenhöcker; die unteren Lückzähne sehr ähnlich, mehr zusammengedrückt. Die oberen ächten Backzähne aussen zweihöckerig, die Höcker an der Aussenseite convex und nicht concav, Vförmig wie bei den typischen Insektenfressern, innen abgerundet mit breitem niedrigen Höcker, der letzte nur sehr wenig verkleinert; die unteren aussen zweihöckerig, innen ungleich dreihöckerig, der letzte durch einen hintern Höcker vergrössert. Bei geschlossenen Kiefern greifen die unteren Höcker zwischen die oberen ein.

Die Galagos, Otolicnus, (V, 2. LIII, 11) oben mit 2. 1. 3 + 3, unten mit 3. 1. 2 + 3*) haben kleine, durch eine mittle Lücke getrennte stiftförmige obere Schneidezähne**) und stark geneigte, sehr zusammengedrückte, und gedrängte untere, von denen der äussere jedoch merklich stärker ist als die andern beiden; stark comprimirt scharfkantige Eckzähne mit angedrückten hinteren Nebenzacken, die zwei ersten oberen und der erste untere Lückzahn dreikantig pyramidal, der zweite oben schon dreiwurzlig, der dritte aussen zweihöckerig, innen mit niedrigem stumpfen Höcker; die ächten Backzähne des Oberkiefers aussen zwei- und innen sehr schief zweihöckerig, der letzte merklich kleiner; die des Unterkiefers paarig vierhöckerig, die Höcker etwas schief gestellt, bei Otolicnus crassicaudatus der letzte merklich, bei Otolicnus galago nicht verkleinert. — Microcebus hat dieselben Schneide-, Eck- und Lückzähne, nur am letzten den basalen Schmelzkragen deutlicher entwickelt, an den oberen ächten Backzähnen aber ist der hintere innere Höcker viel kleiner und der Schmelzkragen der hier bei Otolicnus fehlt, ist deutlich vorhanden. Perodicticus schliesst sich eng an und bietet keinen beachtenswerthen Unterschied. — Die Loris, Stenops (V, 6; LIII, 12) mit derselben Formel nähert sich durch die auffallend geringere Grösse des äussern oberen Schneidezahnes wieder Tarsius, während die unteren mit denen der Galagos übereinstimmen; die Eckzähne sind bei St. tardigradus dicker,

*) Owen giebt in seiner Odontogr. 438 für den Unterkiefer dieselbe Zahl der Zähne an wie für die obere Reihe.

**) Unser Schädel von Otolicnus galago besitzt linkerseits drei, rechterseits einen aus zwei verschmolzenen bestehenden Schneidezahn.

bei St. gracilis mehr zusammengedrückt. Der erste obere Lückzahn ist breit und hoch kegelförmig mit sehr schwachen vorderen und hinteren Nebenzacken, der zweite niedriger mit Innenhöcker und der dritte mit grösserm Innenhöcker, bei St. gracilis schon mit zwei äussern Höckern, die beiden unteren schief von aussen nach innen und hinten verdickt, die ächten Mahlzähne wie bei Otolicnus, der letzte untere mit einem fünften Höcker. — Chirogaleus unterscheidet sich nur durch einen noch kleineren zweiten oberen Lückzahn und darin, dass der hintere Innenhöcker an den oberen ächten Backzähnen nur als schwache Verdickung des Schmelzkragens ausgebildet ist, und an den unteren ächten Backzähnen beide Innenhöcker in eine scharfe Kante verschmolzen sind. Bei Hapalemur stehen die sehr kleinen oberen und deutlich gekerbten Schneidezähne hintereinander, so dass der zweite an die Innenseite des Eckzahns gereiht ist. Die oberen Lückzähne sind gleich, der zweite nur etwas grösser als der erste, der dritte wie im Unterkiefer der zweite schon den ächten Backzähnen gleich, die oberen aussen zwei-, innen einhöckerig, mit basalem Schmelzkragen, der letzte der Reihe sehr wenig verkleinert, die unteren vierhöckerig, vorn mit kleinem Absatz, der hintere Innenhöcker am höchsten. — Lepidilemur (V, 3; LIII, 13) verliert die oberen Schneidezähne schon frühzeitig, ohne eine Spur in dem sehr kleinen Zwischenkiefer zu hinterlassen; die unteren nicht von vorigen Gattungen unterschieden. Die Eckzähne kurz, innen ohne Kante, aber hinter der Vorderkante mit markirter Rinne, die unteren mit nach vorn erweiterter Schneide. Die obern Lückzähne mit comprimirten und pyramidalen Zacken und am zweitem mit kleinen, am dritten mit grossem Innenhöcker, die beiden unteren nach hinten und innen verdickt. Die oberen ächten Mahlzähne aussen mit zwei niedrigen, innen mit grösserm Höcker und besonders hinten innen stark entwickelten Schmelzkragen, der letzte etwas verkleinert, innen abgerundet; die unteren vierhöckerig, aber der zweite Innenhöcker sehr klein und der letzte Zahn der Reihe vergrössert durch einen unpaaren fünften Höcker am Hinterrande.

Die eigentlichen, längst bekannten Makis, Lemur (IV, 4. LIII, 14), haben zwei sehr kleine obere Schneidezähne, von denen der andern Seite weit getrennt, und drei untere, wie bei den vorigen Gattungen lang, schmal und horizontal liegend. Der obere Eckzahn ist lang, spitz, mit hinterer scharfer Kante und fast messerförmig comprimirt, der untere viel kürzer und breiter. Drei obere Lückzähne mit dreikantigen spitzen Hauptzacken, der zweite mit angedeutetem, der dritte mit deutlichem, inneren stumpfen Höcker; die beiden untern niedriger, dicker, ohne Innenhöcker, die obern drei ächten Backzähne nehmen nach hinten an Grösse ab, haben auf drei dicken Wurzelästen zwei niedrige scharfe äussere Höcker, einen innern stumpfen Höcker und innern dicken Schmelzkragen; die drei untern, gleichfalls an Grösse abnehmend, sind zweiwurzelig und vierhöckerig, aber die Höcker schleifen sich durch das Kauen ganz ab. — Der vorweltliche Maki, Paläolemur (LIII, 15), aus dem jüngsten Kalkphosphat des Departe-

ment Lot hat zwar ziemlich die lemurischen ächten Backzähne und zwar mehr die des Galago, nur dass sie nach innen sich nicht verschmälern, sondern quadratisch sind, aber er zeigt davor noch fünf allmälig an Grösse und Zusammensetzung zunehmende Lückzähne, die Alveole des ersten rund, daher nicht einem völlig comprimirten lemurischen Eckzahn angehörig. Da auch der Schädel wenigstens einige erhebliche Abweichungen von den Lemuren bietet: so müssen noch andere Skelettheile zur Feststellung der verwandtschaftlichen Verhältnisse abgewartet werden. Wohl aber erinnern diese Zähne an das im Pariser Gypse vorkommende und nur in den Zähnen bekannte Aphelotherium (S. 130). Enger an die lebenden Galagos soll sich Necrolemur aus den Phosphaten von Quercy anschliessen, und zwar besonders durch die Form seiner Mahlzähne, nur ist der erste Lückzahn viel kleiner und nicht durch eine Lücke vom zweiten geschieden.

Die erst in neuester Zeit in mehren Arten aus Madagaskar entdeckten Lemurinischen Gestalten, welche unter Propithecus (LIII, 16) generisch vereinigt werden, unterscheiden sich von den typischen Lemuren durch minder scharfzackiges Gebiss. Sie haben jederseits im Zwischenkiefer zwei an Grösse sehr ungleiche Schneidezähne, von denen der andern Seite durch eine Lücke getrennt. Der erste ist noch einmal so gross wie der zweite, beide mit sehr schiefer Schneide und hinterer concaver Fläche. Die beiden unteren verhalten sich in Grösse, Form und geneigter Stellung ganz wie die drei untern bei Lemur. Dasselbe Verhalten zeigen die Eckzähne, die oberen wie die unteren, nur sind sie etwas kleiner. Die Backzahnreihen schliessen sich unmittelbar an die scharfen Eckzähne an; die oberen bestehen aus 2 Lück- und 3 Mahlzähnen, die unteren nur aus 1 Lück- und 3 Mahlzähnen. Der erste Lückzahn hat einen comprimirt vierkantigen pyramidalen Zacken auf zwei Wurzelästen, der zweite erweitert sich an der innern Basis stärker, sendet zwei Kanten zu derselben hinab und ist der basale Rand durch eine Kerbe in zwei Höcker getheilt. Die oberen Mahlzähne bestehen aussen aus je zwei vierkantig pyramidalen Zacken und diesen entsprechend zweien innern niedrigen, vorn und in der Mitte zwischen beiden kleine leistenartige Höcker. Der dritte und letzte Mahlzahn ist sehr verkleinert, abgerundet dreiseitig, indem das hintere Zackenpaar auf einen kleinen Ansatz des vorderen verkümmert ist. Die unteren Backzähne haben je vier kantige Zacken, der hintere innere Zacken kleiner als die übrigen. So sind also die Mahlzähne sehr auffällig verschieden von denen der eigentlichen Lemurarten und das gilt auch von der Gattung Lichanotus (III, 17). Ihre oberen Schneidezähne sind nämlich nur sehr wenig an Grösse von einander verschieden und mehr seitlich gerückt, der obere Eckzahn viel kürzer und dicker, aber schmäler und kleiner als der untere, die Höcker der unteren Backzähne fast zu Querjochen verbunden und zwischen denen der oberen fehlen die kleinen leistenartigen Höcker; der letzte obere minder auffallend verkleinert und der letzte der unteren Reihe ansehnlicher vergrössert.

Die eigentlichen Affen sondern sich in amerikanische und in altweltliche nach dem Gebiss ebenso entschieden wie nach ihrer übrigen Organisation und nach äusseren Merkmalen; jene besitzen nämlich ausser den 2 Schneide- und dem Eckzahn in jeder Reihe 3 Lück- und 3 Mahlzähne, diese aber nur 2 Lück- und 3 Mahlzähne, bei allen in geschlossenen Reihen ohne Lücken und die Backzähne bei allen stumpfhöckerig. Die Amerikaner eröffnen ihren Formenkreis jedoch mit einer eigenthümlich abweichenden, sehr artenreichen Gattung Hapale (V, 1. 7; LIII, 18), indem dieselben einen Mahlzahn weniger in jeder Reihe besitzt, also überhaupt 2 . 1 . 3+2 Zähne. Die oberen Schneidezähne, abweichend von den Lemurinen, stärker geneigt als die unteren, sind von sehr verschiedener Grösse, der innere den äusseren überwiegend, breit meisselförmig, an der hinteren Seite mit etwas wulstigem Rande. Die unteren von fast gleicher Grösse und bisweilen mit kleinen rundlichen äusseren Lappen. Die Eckzähne sind schlank kegelförmig, zusammengedrückt, doch viel weniger als bei den Lemuren, innen mit zwei senkrechten Rinnen, und mit weniger scharfen schneidenden Kanten, die unteren etwas kürzer als die oberen und mit schwachem basalen Ansatz. Die Backzähne wie bei allen Amerikanern breiter als lang, bestehen in jeder Reihe aus je drei zweihöckerigen Lückzähnen, der äussere Höcker scharf und hoch, an den unteren der innere nur eine starke Basalwulst, und zweien Mahlzähnen, von welchen der erste obere aussen zweihöckerig, innen einhöckerig, der zweite viel kleinere nur einen inneren und äusseren Höcker hat, die unteren, ebenso in der Grösse verschieden, sind beide vierhöckerig. Die Milcheck- und Lückzähne werden erst abgestossen, wenn die bleibenden Mahlzähne völlig entwickelt sind. Die Artunterschiede sind sehr geringfügige. Die amerikanischen, oder Affen mit breiter Nasenscheidewand, haben also in jeder Reihe 2 . 1 . 3+3 Zähne*), und zwar gewöhnlich kleine meisselförmige Schneidezähne, von welchen die vier unteren meist einander gleich gross sind, mässige kegelförmige, oder mehr zusammengedrückte, scharfkantige und gefurchte Eckzähne, breit zweihöckerige gleichgrosse Lückzähne und vierhöckerige Mahlzähne, wovon der letzte verkleinert ist. Unter den Gattungen zeichnet sich zunächst Chrysothrix (V. 4; LIII, 19) mit dem ganz auffällig nach hinten verlängerten Hirnkasten durch wenig geneigte Schneidezähne, oben die mittleren grösser als die äusseren, kleine Eckzähne, ziemlich dem ersten Lückzahne gleich, nur mit stärkeren Zacken und schwachem, blos durch basale Verdickung angezeigten inneren Höcker, durch breite Lückzähne, deren innere und äussere Höcker jochartig verbunden, und die an Grösse abnehmenden Mahlzähne, von welchen die oberen schief vierseitig und der vordere Innenhöcker mit dem hinteren äusseren jochartig verbunden, die unteren quadratisch und die beiden vorderen Höcker jochartig verbunden. Eng an schliessen sich Callithrix und

*) Abnorm sind bei Ateles pentadactylus und auch bei anderen 7 Backzähne in jeder Reihe beobachtet worden.

Nyctipithecus mit kleineren, die übrigen nur wenig überragenden Eckzähnen, kegelförmigen und an der Innenseite stark gebuchteten, sehr kleinem Innenhöcker an den Lückzähnen und weniger verkleinertem letzten unteren Mahlzahn.

Die Schweifaffen, Pithecia (LIII, 20) besitzen zwar die oberen sehr ungleichen Schneidezähne von Chrysothrix, dieselben stehen aber stärker geneigt, ebenfalls auch die unteren zugleich viel längeren, welche sich denen der Lemurinen enger anschliessen als den vorigen. Die Eckzähne, lang vorragend, weichen noch erheblicher ab durch ihre vordere und hintere scharf schneidende Kante, die markirten Rinnen neben den Kanten, die stark convexe Aussen- und ziemlich flache Innenseite und den scharfen besalen Schmelzkragen. Der erste Lückzahn ist spitz pyramidal mit einem starken Schmelzkragen, welcher am zweiten sich schon zu einem inneren Höcker vergrösserte und am dritten dem äusseren Höcker gleich wird. Die drei Mahlzähne bestehn aus je zwei Höckerpaaren, je der äussere und innere Höcker gejocht, die oberen etwas breiter als lang, die unteren quadratisch, der letzte nur wenig verkleinert.

Die specifisch manichfaltigste, leider aber in ihren zahlreichen Arten noch nicht genügend charakterisirte Gattung der Rollaffen, Cebus, (III, 9. 10; IV, 6. 7. 8; LIII, 21) hat oben sehr ungleich grosse, unten gleich grosse, wenig geneigte Schneidezähne, oft an der Vorderseite mit Falte, so dass ihre schneidende Krone zweilappig erscheint. Die Eckzähne sind sehr ähnlich denen von Pithecia, aber bald sehr lang, spitz und scharf, bald kürzer, plumper und minder scharf. Die einander gleichen drei Lückzähne haben zwei höckerige Kronen, viel breitere als lange, nur am ersten im Unterkiefer pflegt der innere Höcker viel weniger, der äussere entsprechend stärker entwickelt zu sein. Die drei Mahlzähne nehmen nach hinten an Grösse ab, sind oben breiter als lang, unten fast quadratisch, ihre Krone von vier Höckern gebildet, je der innere und äussere Höcker durch eine schwache Leiste gejocht. Der Wechsel des Milchgebisses findet statt, während die beiden ersten Mahlzähne hervorbrechen. Die Artunterschiede liegen in der relativen Grösse der Schneide- und Eckzähne und des letzten Backzahnes sowie in der mehr minder schiefen Stellung der äusseren gegen die inneren Höcker sowie in deren Schärfe oder Abrundung; auch der erste untere Lückzahn bei einigen Arten grösser und schärfer als die folgenden.

Die Klammeraffen, Ateles (IV, 11. 12; LIV, 1. 2.) sondern sich nach der Grösse der Schneidezähne in solche mit ziemlich gleich grossen, wie A. arachnoides und A. hypoxanthus und in solche, bei welchen der erste obere mehr als doppelt so gross ist wie der zweite wie A. paniscus und A. pentadactylus. Auch die Eckzähne, ansehnlich stärker als bei Cebus, zumal innen die Basis stark kragenartig verdickt, überragen bei einigen Arten wie A. arachnoides die Schneide- und Lückzähne kaum, bei A. hypoxanthus etwas mehr und dann mehr breitschneidig als spitz, bei A. paniscus ähneln sie entschieden denen von Cebus durch schlankere, spitzigere Form

und minder verdickte Schmelzbasis. Die drei Lückzähne nehmen allmälig an Grösse zu, haben oben einen spitzen Aussenhöcker und einen inneren niedrigen stumpfen, welcher abgenutzt eine halbmondförmige Kaufläche erhält, die unteren dagegen mit innerem spitzen Höcker, hinter welchem sich noch ein zweiter entwickelt. Die drei Mahlzähne nehmen in den oberen Reihen bis zum letzten an Grösse ab, in den unteren Reihen sind sie einander gleich oder der letzte ein wenig verkleinert, alle sind vierhöckerig, eine Verdoppelung des Lückzahnes gleich, die Höcker gerade oder schief nebeneinander stehend, innere und äussere erheblicher von einander verschieden als bei Cebus, doch schliesst sich auch in diesen Backzahnformen A. paniscus noch unverkennbar an die Rollaffen an.

Die Brüllaffen, Mycetes (IV, 9. 10; LIV. 3) charakterisiren die kleinsten Schneidezähne unter allen Amerikanern, die oberen sind nur wenig grösser als die unteren; nicht minder die grossen, scharfspitzigen und scharfkantigen, starken Eckzähne mit vorderen tiefen Rinnen und mit nur schwach erweiterter Basis innen. Die Lückzähne nehmen wie bei Ateles etwas an Grösse zu und bestehen die oberen aus einem scharfen äusseren Höcker und einem breiteren niedrigeren zweitheiligen innern Höcker, in den unteren Reihen ist der erste spitz pyramidal, die beiden folgenden zeigen einen äusseren und zwei sehr ungleiche Innenhöcker. Von den drei oberen Mahlzähnen ist der letzte etwas verkleinert, alle bestehen aus je zwei spitzen äusseren Höckern mit äusseren basalen Schmelzkragen und je zwei breiten niedrigen innern Höcker mit schwächerem Schmelzkragen; eine Leiste läuft vom hinteren äusseren Höcker gegen den vorderen Innenhöcker, verschwindet aber durch Abreiben bei alten Thieren. Die drei unteren Mahlzähne nehmen bis zum letzten etwas an Grösse zu, und sind vierhöckerig mit kleinem unpaaren Höcker am hinteren Rande.

Die altweltlichen oder Affen mit schmaler Nasenscheidewand unterscheiden ihre ebenfalls dicht geschlossenen Zahnreihen durch nur zwei statt drei Lückzähne und durch nur auffälligere generische Unterschiede in den Grössenverhältnissen der Zähne überhaupt sowie in der Entwicklung der Höcker an der Backzahnkrone. Hinsichtlich erster pflegen die Schneidezähne grösser, die Eckzähne besonders länger und stärker zu sein, hinsichtlich letzter die Höcker meist schärfer, häufiger ein fünfter unpaarer Höcker vorzukommen und die oberen Backzähne mehr quadratisch als überwiegend in der Breite entwickelt zu sein. Ihrem wilden, bösartigen Naturell und stark muskulösen Körperbau entsprechend zeichnen sich die Paviane, Cynocephalus (IV, 1. 2; LIV. 4) auch durch das kräftigste Gebiss unter den altweltlichen Affen aus: 2 sehr starke grosse Schneidezähne, gewaltig lange gefurchte und gekantete Eckzähne, 2 zweihöckerige Lückzähne, wovon jedoch der erste untere gross und schneidend kegelspitzig ist, und 3 Mahlzähne mit paarigen scharfspitzigen Höckern, der letzte untere noch mit einem hinteren fünften Höcker. Die grossen Arten wie C. hamadyas, C. sphinx, C. porcarius, C. mormon haben lange, starke, vorn schwach gefurchte Schneidezähne, die beiden mittleren erheblich

breiter als der äussere jederseits. Ihre oberen Eckzähne, doppelt so lang wie die unteren, sind nach hinten stark comprimirt in eine scharfe Kante, vorn breit und durch eine tiefe vordere und etwas schwächere äussere Rinne zweikantig, an der Innenseite ganz flach; die unteren erscheinen innen und aussen convex, vorn mit seichter Rinne und an der Basis verdickt. Die beiden oberen und der zweite untere Lückzahn sind scharf zweihöckerig, die Höcker gejocht und kantig, der erste untere dagegen viel grösser, sehr schief, comprimirt, scharfkantig und scharfspitzig. Die drei Mahlzähne nehmen nach hinten etwas an Grösse zu, sind länger als breit, aus je zwei Paaren kantiger und scharfspitziger Höcker gebildet, wovon oben die äusseren, unten die inneren die schärferen und höheren sind; am letzten oberen ist der Hinterrand blos kragenartig entwickelt, am letzten unteren dagegen ist ein fünfter dem übrigen gleicher Höcker entwickelt. Die Höcker greifen hier wie überall bei geschlossenen Kiefern in einander. Von den übrigen Arten hat C. gelada fast gleiche Schneide-, sehr lange, vorn und hinten gefurchte Eckzähne und Mahlzähne mit vorderem Schmelzkragen. Unser C. leucophaeus und C. nigrescens zeichnen sich durch schwächere Zahnformen aus, kleinere besonders kürzere Eckzähne ohne Rinnen und Backzähne ohne vorderen oder hinteren Schmelzkragen. Die bleibenden Eckzähne pflegen erst mit dem letzten Mahlzahne hervorzubrechen, während die Schneidezähne sehr zeitig gewechselt werden, doch scheint nach unseren Schädeln von Menagerie-Exemplaren der Zahnwechsel bei diesen sehr unregelmässig sich zu vollziehen. — Sehr eng schliessen sich an die Paviane an und im Gebiss nicht einmal generisch verschieden die Makaken, Innus (III, 7. 8; LIV, 5). Einige wie I. nemestrinus, I. erythraeus haben dieselben Schneide- und Eckzähne wie die Paviane, aber relativ schwächere Backzähne, I. sinicus zwar dieselben grimmen Eckzähne, aber kleinere und einander gleiche Schneidezähne, I. cynomolgus und I. sylvanus grosse Schneidezähne und verhältnissmässig kleine, nicht hervorragende Eckzähne. Den Makaken zunächst ähnlich sind die Zähne der vorweltlichen Gattung Eopithecus aus den eocänen Schichten in Suffolk und Essex. — Die Schlankaffen, Semnopithecus (III, 5. 6; LIV, 6) bieten gleichfalls den fünften unpaaren Höcker am letzten unteren Backzahn, haben aber meist gleichgrosse Schneidezähne, nur bei wenigen Arten die oberen mittlen vergrössert, viel kleinere die übrigen Zähne nur wenig überragende Eckzähne und verhältnissmässig kleinere Backzähne. Die vier Höcker der Mahlzähne sind vor der Abnutzung gleich gross und die der äusseren mit dem entsprechenden inneren gejocht, in Folge der Abnutzung aber verschwindet die beide verbindende Leiste, oben werden die innern, unten die äusseren Höcker allmälig ganz abgeschliffen und es entstehen von aussen nach innen und umgekehrt stark geneigte Kauflächen, der letzte obere Mahlzahn ist kaum kleiner als seine Vorgänger, unten dagegen durch den unpaaren fünften Höcker vergrössert. Auch die beiden Lückzähne gleichen einander ziemlich in der Grösse. Die kurzen starken Eckzähne sind innen flach, vorn und hinten scharf gekantet. Im Milchgebiss

besteht jede Reihe aus drei vierhöckerigen Backzähnen, die beiden einfachen Lückzähne hat nur das bleibende Gebiss. — Den Uebergang von den Semnopitheken zu den eigentlichen Meerkatzen bildet die Untergattung Cercocebus insofern als sie den unpaaren fünften Höcker am letzten Mahlzahne der unteren Reihen besitzen so die Afrikaner C. aethiops, C. fuliginosus u. a. Im Uebrigen aber gleicht deren Gebiss wesentlich denen der eigentlichen Cercopitheci (LIV, 7. 8). Bei diesen sind nämlich die Schneidezähne wieder grösser und besonders in Zwischenkiefer die mittlen oft dreifach breiter und stärker als die äusseren, im Unterkiefer die mittlen nur zweifach oder noch weniger. Diese Aehnlichkeit mit den Pavianen geht auch auf die Eckzähne über, indem dieselben bei vielen Arten oben die vordere Rinne und hintere scharfe Kante, unten die schlankspitze scharfkantige Form haben, doch erreichen sie hier nicht die grimme Grösse wie bei den Pavianen gewöhnlich und bei einzelnen Arten ragen sie wenig hervor und fallen nicht durch Stärke und Schärfe besonders auf. Ihnen folgen zwei zweihöckerige Lückzähne in jener Reihe, aber oft ist der erste untere wieder pavianähnlich schief, zusammengedrückt, spitz. Die drei Mahlzähne sind vierhöckerig, der letzte obere bisweilen entschieden verkleinert, die Höcker nicht so stark gejocht wie bei den Semnopitheken, bei einigen Arten die oberen breiter als lang, auch bei einigen mit kragenartig vortretendem Vorderrande und der letzte untere oft noch etwas kleiner als grösser denn der vorletzte. Das Milchgebiss verhält sich ganz wie bei den Semnopitheken. — Die bis jetzt bekannten vorweltlichen Arten bieten keine wesentlichen Unterschiede im Gebiss von den lebenden.

Die Orangaffen unterscheiden sich allgemein von den Semno- und Cercopitheken durch ein stärkeres kräftigeres Gebiss, meist grosse Schneidezähne, gewaltige starke Eckzähne und zwar stumpfer höckerige aber massivere Backzähne. Für die Gibbons, Hylobates (III, 1. 2; LIV, 9. 10) gilt dies nur hinsichtlich der Eckzähne, deren obere lang, scharfspitzig, vorn mit Rinne, hinten mit schneidend scharfer Kante und mit flacher Innenseite, die untern etwas kürzer, dicker, vorn ohne Rinne, aber mit nach innen stark verdickter Basis versehen sind. Die Schneidezähne sind noch nicht von auffälliger Grösse, vielmehr zierlicher und relativ kleiner als bei den Semnopitheken; oben die mittleren um ein Drittheil grösser als die äusseren und diese von der Grösse der vier einander gleichen unteren. Ihre scharfen Schneiden nutzen sich wie bei allen vorigen völlig ab mit zunehmendem Alter. Die oberen Lückzähne sind beide zweihöckerig, der zweite etwas grösser als der erste, von den unteren ist der erste grösser, stärker, plump pyramidal, der zweite ungleich zweihöckerig mit hinten erweiterter Basis. Von den drei Mahlzähnen ist oben der letzte etwas verkleinert und besteht die Krone der oberen bei H. syndactylus aus zwei gleich grossen äusseren Höckern und zwei inneren, von welchen der vordere beträchtlich grösser als der hintere ist, bei H. leuciscus dagegen zeigen auch die inneren Höcker fast gleiche Grösse; die unteren

Mahlzähne besitzen je zwei Höckerpaare und am Hinterrande noch einen unpaaren fünften Höcker, welcher bei H. syndactylus den paarigen gleicht, bei H. leuciscus jedoch merklich kleiner ist.

Die vorweltliche Art, als Pliopithecus (Protopithecus) antiquus (LIV, 11) aus den obern miocänen Süsswassermergeln von Sansan im Gers Departement beschrieben, hat die langen schmalen Schneidezähne der Cercopitheken, sehr kurze breite untere Eckzähne, am ersten unteren Mahlzahn keinen fünften Höcker, am zweiten einen solchen und am letzten einen grösseren fünften Höcker, daher die generische Absonderung vollkommen begründet zu sein scheint. Auch der Dryopithecus aus obermiocänen Mergeln ähnelt im Gebiss mehr dem Gibbons als dem Chimpansen, mit welchem noch einige Verwandtschaft sich zeigt, und scheint ausser in Frankreich auch in den Bohnerzen Schwabens und in den berühmten Lagerstätten von Eppelsheim vorzukommen.

Die eigentlichen Orangs, von der herrschsüchtigen Richtung der gegenwärtigen Zoologie zwar die anthropomorphen Affen genannt, sind jedoch wie im ganzen Schädelbau weit von dem menschlichen Schädel abweichend so auch in den gar gewaltigen Kiefern und Gebiss viel mehr als blos relativ von dem Menschen verschieden. Schon die Arten bieten nach den 18 uns vorliegenden Schädeln sehr verschiedenen Alters und Geschlechts folgende Eigenthümlichkeiten im Gebiss. Der Chimpansen (LIV, 14) mit dem schwächsten Gebiss unter seinen Verwandten hat etwas geneigte, im Milchgebiss aber sehr stark geneigte obere Schneidezähne, die beiden mittlen etwas grösser als die äusseren jederseits, die unteren senkrecht stehenden aber einander gleich und von der Grösse der oberen äusseren. Die Eckzähne haben etwas zusammengedrückt kegelförmige Kronen, die unteren zumal an der Basis etwas breiter als die oberen, im Uebrigen beide einander ziemlich gleich. Von den beiden oberen Lückzähnen hat der erste einen schwach zweitheiligen äusseren und kleinen inneren Höcker, der zweite einen kleineren äusseren und erheblich grösseren Innenhöcker, beide mit breiterer als langer Kaufläche, von den unteren steht der erste schief zur Achse des Kiefers und trägt eine schwach zweitheilige Kegelkrone, der zweite ist deutlicher zweihöckerig. Die drei oberen Mahlzähne haben etwas schief quadratische Kauflächen mit geringer Grössenabnahme vom ersten bis zum letzten, die beiden äusseren Höcker eines jeden bleiben bei vorschreitender Abnutzung länger spitz und scharf, als die beiden inneren, welche bald zu einer einzigen Kaufläche sich abschleifen. Die drei unteren Mahlzähne sind etwas länger als breit, ziemlich gleich gross und ihr Hinterrand tritt höckerartig hervor. Im Milchgebiss, welches wie bei allen Katarrhinen in jeder Reihe aus 2.1.2 Zähnen besteht, erscheinen die zuletzt hervorbrechenden Eckzähne viel kleiner, kegelförmig und der zweite Backzahn vierhöckerig, an seine Stelle rückt der zweite bleibende Lückzahn. Die unteren Schneidezähne brechen vor den oberen hervor. — Der Orang Utan (LIV, 13) hat ein erheblich stärkeres Gebiss, alle einzelnen Zähne grösser und kräftiger, die Zahnreihen um ein Viertheil

länger als bei dem Chimpansen, bei gleichaltrigen Individuen gemessen. Die oberen Schneidezähne sind stärker geneigt und die mittleren doppelt so gross wie die äusseren, beim Chimpansen nur um ein Viertheil, und nach innen stärker verschmälert, so dass die breit und scharf meisselförmige Schneiden völlig abgenutzt bei sehr alten Individuen eine dreiseitige Kaufläche haben, beim Chimpansen aber eine innen breitere, trapezoidische. Die unteren Schneidezähne, ebenfalls gleich gross schleifen sich zu quadratischen, endlich ebenfalls zu dreiseitigen Kauflächen ab, während beim Chimpansen diese Kauflächen bis auf den Grund der Krone breit abgerundet bleiben. Die Eckzähne, doppelt so gross und stark wie beim Chimpansen, gleich lang in beiden Kiefern, die oberen an der flacheren Innenseite fein senkrecht gefaltet und mit Rinne an der vorderen und an der hinteren scharfen Kante, an der convexen Aussenseite ebenfalls fein gefaltet; die unteren haben ihren längeren Querdurchmesser schiefer als beim Chimpansen gegen die Längsachse des Kiefers gerichtet und ihr Schmelz ist ebenfalls aussen und innen senkrecht gestreift. Die oberen reiben sich vorn und hinten bei allen Individuen bis auf die Kronenbasis ab, die unteren nur hinten bis auf den feinen basalen Schmelzkragen. Die beiden oberen Lückzähne haben einen scharfen Aussen- und stumpfen niedrigen Innenhöcker, bei vorgerückter Abnutzung beide einander gleich, beim Chimpansen der innere doppelt so breit wie der äussere. Von den unteren ist der erste pyramidal mit hinten erweiterter Basis und nur schwach angedeutetem inneren Höcker, welcher beim Chimpansen deutlich entwickelt ist; der zweite gleicht dem des Chimpansen. Die drei Mahlzähne verhalten sich wie beim Chimpansen und ist der letzte untere bei dem Weibchen etwas kleiner als der vorletzte, bei dem Männchen ebensoviel grösser. Alle Backzähne haben vor der Abnutzung feine, von den Rändern gegen die Mitte verlaufende Falten und bei stark vorgeschrittener Abnutzung, welche diese Fältelung abschleift, erhalten die oberen Mahlzähne innen zwei, die unteren aussen drei Gruben auf der Kauflächc. Unsere jüngsten Schädel mit Milchgebiss zeigen die vier Schneidezähne mit scharfen Schneiden in dem Grössenverhältniss der bleibenden Schneidezähne, aber nur kleine mit ihrer Spitze die Schneidezähne etwas überragende Eckzähne ohne Fältelung des Schmelzes, während die bleibenden bis an den gegenstehenden Kieferrand reichen, einen ersten zwei- und zweiten vierhöckerigen Lückzahn. Bevor diese Zähne abgestossen werden, tritt der erste bleibende Mahlzahn in Function, ihre Abstossung erfolgt erst, während der zweite Mahlzahn sich entwickelt. — Beim Gorilla*), (LIV, 15) von welchem mir nur alte Schädel zur Vergleichung vorliegen, scheinen die oberen Schneidezähne bald so stark wie beim Orang Utan, bald so schwach wie beim Chimpansen geneigt zu sein, im Unterkiefer sind bei dem Männchen

*) Abnorm kommt ein letzter sechster cylindrischer Backzahn vor, der auch schon beim Orang Utan beobachtet worden. Aehnliche überzählige Zähne wurden beim Tiger, bei Hunden beim Iltis, bei Hyrax u. A. gefunden und zwar in ganz normaler Ausbildung und Stellung.

die inneren endlich grösser als die äusseren, während bei dem Weibchen alle vier gleiche Grösse haben. Die Eckzähne sind länger und viel stärker wie beim Orang Utan, die des alten Weibchens sind schwächer, schlanker, aber scharfkantiger als beim gleichaltrigen männlichen Orang Utan, die unseres sehr alten männlichen Schädels stehen oben unmittelbar neben den Schneidezähnen, ohne Lücke für die vorgreifenden, hier stark abgenutzten unteren, und messen an diesem vorderen Rande 8 Linien Dicke, im anderen Durchmesser 10 Linien. Sie haben die Fältelung und Rinnen des Orang Utan, aber noch einen deutlichen basalen Schmelzkragen, welcher jenem fehlt. Am Gypsabguss eines sehr alten männlichen Schädels treten die oberen Eckzähne weit seitwärts und rückwärts von den Schneidezähnen ab, so dass die langen untern in diese Lücke eingreifen, das Schnauzenende zwar noch etwas breiter war, aber nicht so gerade abgestutzt wie bei dem unserigen. Der weibliche Gorilla besitzt auffallend schwächere Backzähne als das Männchen und bleibt noch weit hinter dem Orang Utan zurück soweit als das Männchen diesen an Stärke und Grösse übertrifft. Die beiden oberen Lückzähne haben wie bei dem Chimpansen einen breiten inneren Höcker, die unteren erscheinen hinten stärker entwickelt als beim Orang Utan. Die Mahlzähne des Weibchens stimmen auffallend mit denen des Chimpansen, unsere Männchen lassen wegen weit vorgeschrittener Abnutzung ausser der Grösse keinen Formunterschied erkennen, höchstens erscheint der letzte obere hinten geradrandig, beim Orang gerundet. Vor der Abnutzung ist das Grössenverhältniss der einzelnen Höcker auf derselben Krone ein etwas abweichendes von den beiden vorigen Arten. — Im Milchgebiss schon überragt der Eckzahn die Schneidezähne so sehr, dass eine Lücke für ihn in der gegenüberstehenden Reihe vorhanden, der erste Milchbackzahn ist spitzer wie bei dem Menschen, der zweite bedeutend grösser, die oberen Prämolaren erscheinen früher als die unteren. In der späteren Entwicklung des Eckzahnes und der früheren des zweiten Molars im bleibenden Gebiss unterscheidet sich der Zahnwechsel aller drei Arten von dem des Menschen, doch scheint diese Folge des Hervortretens nicht streng innegehalten zu werden. Erst nach dem Zahnwechsel verliert der Hirnkasten seine Abrundung mit Entwicklung der Leisten und Kämme, welche bei alten Männchen besonders des Orang Utan, und in erstaunlichem Masse beim männlichen Gorilla selbst die der blutgierigsten Raubthiere übertreffen.

Auf vorweltliche Orangaffen deutet Gervais einen Oreopithecus Bambolii nach einem Unterkiefer aus den Ligniten des Monte Bamboli im Toskanischen, in welchem der letzte Mahlzahn noch ganz im Kiefer verborgen ist. Die beiden Lückzähne sind zweihöckerig, der äussere Höcker stärker als der innere, aber beide Zähne von ziemlich gleicher Grösse, wodurch sie sich von Dryopithecus und Gorilla unterscheiden, noch mehr aber besonders von letztem durch die relativ ansehnlichere Grösse des fünften letzten Mahlzahnes und die entschiedene Kegelform seiner Höcker, von welchen die beiden vorderen durch schief herablaufende

Leisten mit einem kleinen mittlen Höcker verbunden sind. Der hintere fünfte unpaare Höcker ist der stärkste. Hinsichtlich der Körpergrösse erreichte der Oreopithecus den Gorilla nicht, er glich vielmehr nur einem starken Gibbon.

In der mikroskopischen Struktur der Zähne stimmen die amerikanischen mit den altweltlichen Affen auffallend überein und beide ähneln im Wesentlichen den menschlichen Zähnen. In den Schneide- und Eckzähnen verlaufen die Kalkröhrchen im Allgemeinen in derselben Richtung, doch sind sie z. B. bei den Chimpansen enger und zahlreicher. Doch liegen hierüber noch keine irgend ausgedehnten Untersuchungen vor, welche eine allgemeine Charakteristik gestatteten.

Wirbelsäule. *Columna vertebralis.*

Literatur.

Ausser den angeführten allgemeinen Schriften von Cuvier, Mekel, Blainville, Owen u. A. vergleiche noch:
Giebel, Zeitschr. f. ges. Naturwiss. 1853 S. 261.
Strauss-Dürckheim, Anatomie du Chat. Paris 1845.
Hasse, anatomische Studien 1873, S. 21.

Die Wirbel der Säugethiere stimmen mit denen der Vögel darin überein, zum Unterschied von denen der niederen Wirbelthiere, dass ihre Körper mit den zugehörigen Bögen und Fortsätzen schon vor der Geschlechtsreife, bald früher bald später nach der Geburt völlig miteinander verschmelzen, nicht aber wie bei Amphibien und Fischen zeitlebens durch Nähte miteinander verbunden bleiben. Unterscheidend von den Vögeln bleibt dann die Verbindung der Säugethierwirbel unter einander durch dünne Knorpelscheiben, welche sich allermeist auch noch erhalten, nachdem jene Knorpelplatten oder sogenannte Epiphysen an dem vorderen und hinteren Ende mit diesen selbst verschmolzen sind.

Bei sehr vielen Säugethieren kommt jedoch auch in einzelnen Gegenden der Wirbelsäule eine Verwachsung, oder völlige Verschmelzung einiger oder mehrerer Wirbel vor. Am häufigsten verwachsen die das Beckengerüst tragenden Kreuzwirbel unbeweglich mit einander zu dem festen Kreuzbein, welches als eigenthümliche Gegend der Wirbelsäule allein nur den Walthieren ohne Becken und hintere Gliedmassen gänzlich fehlt, demnächst bei Perameles nur von einem einzigen Wirbel gebildet wird. Andererseits aber verschmilzt, wenn auch selten, z. B. wie bei einigen Fledermäusen, das mehrwirblige Kreuzbein mit den Schwanzwirbeln in ein langes Knochenstück, selbst so innig, dass die Grenzen der einzelnen Wirbel fast spurlos verschwinden. Häufiger sind wieder Verwachsungen in der Halsgegend, bei Walthieren, bei Springmäusen und Insectivoren Raubthieren, auch blos als individuelle Eigenthümlichkeit findet sich bisweilen eine theilweise oder völlige Verschmelzung einiger Halswirbel, wie in unserm auf Tafel 1. abgebildeten Löwenskelet. In der

Rumpfgegend und darin liegt der wesentlichste Unterschied der Wirbelsäule der Säugethiere von den Vögeln sind die Wirbel beweglich mit einander verbunden, bei den Vögeln dagegen verschmelzen die Rumpfwirbel unter einander und mit den Beckenwirbeln. Die Knorpelscheiben zwischen den einzelnen Wirbeln sind bleibende und sie verleihen der Wirbelsäule eine grosse Biegsamkeit so zwar, dass das vordere und hintere Ende der Wirbelsäule abwärts und die mittle Gegend dadurch sich aufwärts krümmt. Es bedingt diese eigenthümliche Bewegung in der Rumpfwirbelsäule eine von vorn nach hinten und von hinten nach vorn entwickelte Gegensätzlichkeit, welche bei anderen Wirbelthieren nicht einmal angedeutet ist und je nach der von der Lebensweise abhängigen Organisationsstufe mehr oder minder auffällig in den Formen der Wirbel ausgeprägt ist. Der vor dem Rumpfe gelegene Theil, die Halswirbelsäule tritt in den Dienst des Kopfes und die Schwanzgegend läuft entgegengesetzt nach hinten aus, und so stehen auch der Anfang und das Ende der Wirbelsäule unter einander und zugleich mit den beiden Gegenden des Rumpfes in einer scharfen Gegensätzlichkeit, welche weiter noch auf die einzelnen einander entsprechenden Abschnitte der Gliedmassen übergeht. Und diese Beweglichkeit in der mittlen Gegend der Rumpfwirbelsäule ist so tief in der typischen Anlage des Säugethierrumpfes begründet, dass selbst bei der nur einmal vorkommenden Verschmelzung der Rumpfwirbel, wie solche allein nur bei den vorweltlichen Riesenwirbelthieren, den Glyptodonten Taf. 55. beobachtet wird, doch die Rücken- mit der Ledengegend durch ein bleibendes Gelenk verbunden ist, obwohl der massive Panzer dieser Thiere eine Biegsamkeit der darunter gelegenen Rumpfwirbel kaum gestattet haben kann.

Die Gegensätzlichkeit der Rumpfwirbel zeigt sich nun darin, dass die Rückenwirbel nach hinten an Grösse abnehmen bis zu einem kleinsten und hinter diesem dann die Lendenwirbel wieder allmälig grösser werden bis zu den letzten grössten; ferner auch darin, dass die Dornfortsätze der Rückenwirbel nach hinten allmälig an Länge ab-, in der Neigung aber zunehmen bis zu jenem kleinsten, welcher eine senkrechte Stellung hat, hinter diesem aber die Dornen der Lendenwirbel wieder allmälig an Länge nach hinten zunehmen und entsprechend vom ersten bis zum letzten sich aufrichten. Auch die Querfortsätze zeigen ein entsprechendes Verhalten, indem die der Rückenwirbel nach hinten sich allmälig, wenn auch nur wenig, verkürzen, die der Lendenwirbel dagegen vom ersten bis zum letzten auffälliger an Länge zunehmen und zugleich nach vorn gerichtet sind; die Rippen als Fortsätze jener ersten richten sich gleichfalls nach hinten. Eigentliche Gelenkfortsätze haben die Rückenwirbel nicht, ihre Gelenkflächen liegen unmittelbar an den Bögen selbst, an den Lendenwirbeln aber entwickeln sich wirkliche Gelenkfortsätze und deren Gelenkflächen richten sich schief auf. Sogenannte Stachelfortsätze kommen an den Rückenwirbeln nicht vor, sind aber vom ersten Lendenwirbel an entwickelt.

Alle diese Unterschiede der Rücken- von den Lendenwirbeln, diese volle Gegensätzlichkeit beider erscheint nun in dem mittlen kleinsten Wirbel aufgehoben, so dass dieser eben weder als Rücken- noch auch als Lendenwirbel bezeichnet werden kann, vielmehr die Eigenthümlichkeiten beider in sich vereinigt, d. h. vorn als Rücken- und hinten als Lendenwirbel ausgebildet ist. Ihn nehme ich daher als die eigentliche natürliche Gränze der Rücken- und Lendengegend und nenne ihn den diaphragmatischen Wirbel (I. Fig. 1. δ; V. 1. δ; XXX. 1. δ), zähle daher die Rückenwirbel nur bis zu ihm und rechne alle hinter ihm gelegenen als Lendenwirbel, deren erste sehr gewöhnlich auch noch Rippen tragen. Auf diesen Unterschied scheint zuerst und nachdrücklich Strauss-Dürckheim in seiner obenerwähnten Anatomie der Katze 1845 aufmerksam gemacht zu haben, und wenn auch die gegensätzliche Neigung der Dornfortsätze in den Rumpfwirbeln längst bekannt war, hob dieselbe doch erst Burmeister in seiner Bearbeitung des Artikels Felis in Ersch und Grubers Encyclopädie hervor und bezeichnete den Gränzwirbel als antiklinischen. Die tiefere Begründung des antiklinischen Wirbels wies ich zuerst in der Zeitschrift f. ges. Naturwiss. 1853 S. 261 und in meinen Säugethieren (Leipzig 1853) S. 6 nach und führte zugleich die treffendere Benennung diaphragmatischer Wirbel dafür ein, zählte seitdem auch in allen meinen osteologischen Arbeiten über Säugethiere nach ihm die Rücken- und Lendenwirbel, während andere Zoologen und Anatomen fort und fort alle rippentragenden Rumpfwirbel als Rückenwirbel und alle rippenlose dagegen als Lendenwirbel zählen.

Der diaphragmatische Wirbel ist nun als solcher keineswegs bei allen Säugethieren gleich vollkommen und entschieden entwickelt, da die Lebensweise, der Grad der Beweglichkeit in der Rumpfwirbelsäule, die Muskulatur, welche die Formen der Wirbelfortsätze bedingt, nicht bei allen dieselbe ist. Der am grellsten in die Augen fallende Unterschied in der Länge und Neigung der Dornfortsätze also die Antiklinie fehlt z. B. den Cetaceen, bei welchen gewöhnlich die der mittlen Lendenwirbel die höchsten sind und alle nahezu senkrechte Stellung haben, auch die Dornen der Rückenwirbel nur wenig oder gar nicht geneigt sind. Selbst bei einigen Didelphysarten wie D. virginiana erscheinen die Dornen in der mittlen Rumpfgegend gerade am längsten und stärksten. Auch bei den grossen Hufthieren fehlt die Antiklinie, zumal wenn die Schwere des Kopfes noch die Dornfortsätze der Lendenwirbel in Anspruch nimmt. Ebendeshalb ist der Begriff der Antiklinie kein allgemeiner. Noch weniger lässt er sich bei den Edentaten durchführen. Doch diese Verhältnisse werden bei der Charakteristik der einzelnen Säugethiergruppen zur Erörterung kommen, wo die jedesmaligen Abweichungen vom allgemeinen Typus geschildert werden.

Die Zahlen der Wirbel, sowohl die Gesammtzahl der ganzen Wirbelsäule wie die ihrer einzelnen Gegenden ist vielfachen Schwankungen unterworfen, am wenigsten die der Halsgegend, welche nur von 6 bis 9 wechselt und dies nur bei ganz vereinzelten Säugethieren, während bei den aller-

meisten sieben gezählt werden; am meisten und häufigsten im Gegensatz dazu im hinteren Ende der Wirbelsäule, im Schwanz, welchen nämlich 3 bis 46 Wirbel gliedern. Auch hierin weichen die Säugethiere von den Vögeln auffällig ab, indem bei diesen der Hals eine sehr veränderliche Wirbelzahl, der Schwanz dagegen, weil wichtiges Bewegungsorgan, eine nur innerhalb enger Grenzen schwankende Zahl zeigt. In der Rumpf bildenden Rücken- und Lendengegend wechselt die Zahl der Wirbel mehr als im Halse und weniger als im Schwanze und innerhalb der natürlichen Gruppen pflegt die Schwankung eine sehr geringe zu sein, während beide Gegenden blos nach der An- und Abwesenheit der Rippen unterschieden ein schwankendes Zahlenverhältniss ergeben.

Die Feststellung der Wirbelzahlen in den einzelnen Gegenden ist eine sehr schwierige und da individuelle Eigenthümlichkeiten manichfacher Art vorkommen: so wird die Ermittelung der normalen Anzahl für jede Species erst nach der Zählung vieler Exemplare ermöglicht werden können. Die Halswirbel pflegen so bestimmte Eigenthümlichkeiten zu haben, dass sie leicht von den Rückenwirbeln abgegrenzt sind. Anders aber mit diesen und den Lendenwirbeln. Scheidet man beide blos nach der An- und Abwesenheit der Rippen: so kommen blos individuell ein, zwei und selbst drei Rippen mehr oder weniger vor, zählt man beide nach dem diaphragmatischen Wirbel, so kann bei unentschiedener Ausbildung dieses ebenfalls die Anzahl um einen oder zwei bald in dieser bald in jener Gegend verschieden angegeben werden. Und selbst die Gesammtzahl der Rumpfwirbel, also der Rücken- und Lendenwirbel zusammen festzustellen wird bisweilen dadurch schwierig, dass der letzte Lendenwirbel mit dem Kreuzbein verwächst. Am unsichersten endlich ist die Grenze zwischen Kreuz- und Schwanzwirbeln, indem ein bis drei Wirbel mehr oder weniger mit den normal vereinigten Kreuzwirbeln verwachsen und überdies die Anzahl der Schwanzwirbel selbst bis um fünf individuell verschieden sein kann.

In nachfolgender Uebersicht habe ich die mir bekannten Zahlenverhältnisse der Wirbelsäule der Säugethiere zusammengestellt und zwar sind alle Skelete der hiesigen Sammlung, welche ich also selbst wiederholt und sorgfältig zählen konnte mit einem Stern * bezeichnet und bei diesen auch soweit es sich ermitteln liess, die Rumpfwirbel als Rücken-, den diaphragmatischen und die Lendenwirbel unterschieden, für die andern Arten gab ich nach den bezüglichen Autoren die rippentragenden Rückenwirbel + rippenlose Lendenwirbel an. In der letzten Spalte sind die wahren und falschen Rippen zusammengestellt. Wie weit die entlehnten Zahlen noch durch Druckfehler in den Quellen entstellt sein mögen, konnte ich natürlich nicht ermitteln.

Uebersicht der Wirbelzahlen.

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Pithecus gorilla . . .	7	13+4 (5)	3	5(3)	
satyrus . . . *	7	12+4	4	4	7+5
		13—14+5	3	5	
troglodytes . . *	7	13+4	4	6	8+5
		13—14+4—3	3	4(5)	
Hylobates syndactylus . *	7	14+5	4	2	8+6
		13+5	3—5	3—4	
leuciscus . . *	7	10.1.7	4	?	7+5
		14+5	3—5	3—4	
Mülleri . .	7	12+5	3(5)		
lar	7	13—14+5	3(5)	3—4	
agilis . . .	7	13—14+5	3(5)	3—4	
				7	
Semnopithecus maurus .	7	12+7	3(2)	27—30	
pruiosus . .	7	12+7	3	29	
melalophus	7	12+7	3	28	
rubicundus	7	12+7	3	?	
frontatus .	7	12+7	3	26	
cristatus . .	7	12+7	3	27—30	
mitratus . . *	7	9.1.9	3	29	7+5
albocinereus .	7	13+7	3	?	
obscurus . .	7	12+7	3	28	
entellus . .	7	12+6	3	?	
nemaeus . .	7		3	23	
nasicus . .	7	12+7	3	23	
		10.1.8			
ferrugineus .	7	13+6	3	?	
rufus? . . . *	7	9.1.3	3	25	7+5
Colobus vellerosus . .	7	12+7	3	28	
guereza . .	7	12+7	3	27	
satanas . . *	7	9.1.9	3	29	8+4
Cercopithecus cynosurus	7	13+6	3	29	
callitrichus .	7	12+7	3	?	
sabaeus . . *	7	9.1.9	3	26	8+4
rufoviridis .	7	13+6	3	?	
flavidus . .	7	12+7	3	28	
ochraceus .	7	12+7	3	29	
pygerythrus .	7	13+6	3	?	
- . *	7	9.1.9	3	26	8+4
patas . . . *	7	10.1.8	3	16—24	9+3
- . . .	7	12+7	3	22	
leucampyx .	7	12+7	3	?	
diana . . .	7	12+7	3	32	
mona . . .	7	12+7	3	?	
cephus . . *	7	14+6	3	25	
- . . .	7	12+7	3	25	
- . . .	7	13+6	3	25	
petaurista .	7	12+7	3	?	

		Halswirb.	Rumpfwirbel	Kreuzwirbel	Schwanzwirbel	Rippen wahre + falsche
Cercopithecus nictitans .	*	7	10.1.8	3	22+?	8+4
Cercocebus aethiops . .	*	7	10.1.8	3	21	8+4
fuliginosus .		7	12+7	3	?!	
albigena . .		7	13+6	3	30	
pileatus . .		7	12+7	3	?	
sinicus . .		7	12+7	3	?	
- . . .	*	7	9.1.8	3	?	8+4
Inuus cynomolgus. . .	*	7	9.1.8	3	26	7+5
- . . .	*	7	9.1.9	3	26	8+4
nemestrinus .	*	7	10.1.8	3	19	8+5
- .	*	7	9.1.9	3	19	9+3
- . .		7	12+7	3	18(19)	
- .		7	13+6	3		
erythraeus .	*	7	9.1.9	3	19	8+4
- .		7	12+7	3	17(19)	
sylvanus . .	*	7	9.1.9	3	4	8+4(3)
speciosus . .		7	12+7	3	10	
maurus . .		7	12+7	3	8	
ocreatus . .		7	12+7	3	8	
Cynocephalus niger . .		7	12+7	3	5	
mormon . .	*	7	9.1.9	4	12	8+4—5
- . .		7	13+6	3	11—13	
porcarius . .		7	13(12)+6	3	9	
sphinx . .	*	7	10.1.8	3	22	8+4
- . . .	*	7	10.1.7	3	22	8+5
babuin. . .	*	7	12+7	3	?	
doguera . .		7	13+6	3	?	
cynocephalus		7	13+6	3	?	
hamdryas .	*	7	10.1.8	4	23	8+5
- .		7	13+6	3	23	
leucophaeus .	*	7	10.1.8	3	12	8+4
- .		7	13(12)+6(7)	3	12	
Mycetes villosus . . .		7	11(13)+5	2	28.29	
seniculus . .		7	11(13)+5	2	28.29	
- . .		7	14+5	2	28	
Ateles hypoxanthus . .	*	7	12.1.5	3	31	8+6
fuliginosus .		7	14+4	3	31—34	
paniscus . .	*	7	9.1.8	3	32	9+5
- . .		7	15+3(5)	3	33	
Geoffroyi . .		7	14+4	3	31	
Lagothrix cana . . .		7	14+4	3	29	
Cebus hypoleucus . .	*	7	10.1.10	3	25	10+5
- . . .		7	14+5(6—4)	3	22 – 24	
cirrifer . .	*	7	10.1.9	3	23	10+4
capucinus .	*	7	10.1.8	2	24	9+4
- . .	*	7	10.1.9	3	24	9+5
monachus .	*	7	10.1.8	3	23	9+5
- . .	*	7	10.1.9	3	26	9+6
robustus . .	*	7	10.1.9	3	?	10+5
fatuellus . .	*	7	10.1.9	3	25	9+5
- . .	*	7	10.1.8	3	24	9+5

	Halswirb.	Rumpfwirbel	Kreuzwirbel	Schwanzwirbel	Rippen wahre + falsche
Cebus fallax	7	14+4	3	?	
Pithecia . . . . . *	7	8.1.10	2	24	8+4
nocturna . .	7	12+6	3	24	
satanas . .	7	13+6	3	24	
monachus .	7	13+6	3	26	
- . . *	7	11.1.8	3	6+?	9+6
Brachyurus	7	13+?	4	17	
Nyctipithecus trivirgatus	7	14+8	3	24	
Callithrix cuprea . . .	7	13+7	3	24—32	
Chrysothrix sciurea . . *	7	9.1.10	3	30	
Hapale iachus . . . . *	7	9.1.9	3	30	7+5
midas . . . *	7	9.1.9	3	26+?	8+4
rosalia . . . *	7	9.1.9	3	30	
oedipus . . *	7	10.1.9	3	28	
Lichanotus brevicaudatus	7	11+9	3	9—14	
Stenops . . . . . *	7	12.1.10	2	8	
gracilis . .	7	15+8	3	8	
- . .	7	12.1.11	4	8	9+6
potto . . .	7	15+7	3	20	
tardigradus . *	7	14.1.8	3	11	12+4
- .	7	16+6	3	11	
javanicus . . *	7	16+8	3	11	
Habrocebus lanatus . .	7	12+8	2	21	
Lepidilemur mustelinus .	7	12+9 10.1.10	3	20+?	
Lemur catta	7	12+7	3	?	
mongoz . . *	7	9.1.9	3	23.29	8+4
albifrons . . *	7	9.1.9	2	25	8+5
- . .	7	12+7	2	25	
collaris . . *	7	10.1.9	3	28.30	8+5
macao . . *	7	9.1.8	3	28	8+4
vari . . .	7	13+6	2	30	
anjuanensis .	7	13+6	3	30	
Chirogaleus furcifer . .	7	13+7	3	27	
Samatii . .	7	14+6	3	23	
pusillus . .	7	13+7	3	27	
myoxinus . .	7	13+7	3	28	
Microcebus Coquerelli .	7	13+7	3	25	
Otolicnus senegalensis .	7	13+6	3	27	
Demidoffi .	7	13+6	3	?	
crassicaudatus	7	13+6	3	25	
Tarsius spectrum . . . *	7	10.1.9	3	32	7+5
Fischeri . . *	7	10.1.9	3	?	7+6
Chiromys madagascariensis	7	13+6	3	22.24	
Arctocebus	7	15+?	?	?	
Galeopithecus volans . *	7	13.1.5	6	16	7+5
- - . .	7	14+5	4	18	
- - . .	7	13+7	4	12	
Pteropus crypturus . .	7	14+4	7	3	
collaris . .	7	13+5	(10—?)		

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Pteropus Edwardsi . .	7	13+5	(—1)		
amplexicaudatus	7	13+5	3	10	7+6
fuscus . . .	7	14+4	6		
Macroglossus minimus .	7	13+5	(—1)		7+4
Hypoderma Perroni . . *	7	9.1.9	3	10	7+5
Harpyia cephalotes . .	7	13+3—4	4—5	8	
Phyllorhina vittata . .	7	11+7	4	13	
gracilis . .	7	12+7	3	10	
caffra . . .	7	11+7	3	11	
Rhinolophus	7	11+6—7	2—3	10—12	
lobatus . .	7	11+7	3	11	
Nycteris fuliginosa . .	7	10+6	5	7	
villosa . . .	7	10+6	5	7	
javanica . .	7	11+?	?	?	
Phyllostoma spectrum . *	7	8.1.8	5	6	7+6
lilium . . . *	7	8.1.8	2	(1)	6+6
perspicillatum *	7	8.1.9	(1)	6	8+4
superciliatum *	7	8.1.9	4	6	7+6
brevicaudum *	7	8.1.8	2	(1)	6+6
Glossophaga soricina .	7	12+5	?	3	7+5
Rhinopoma macrophyllus *	7	10.1.6	5	5+?	7+5
Taphozous perforatus . *	7	11.1.7	6	7	7+6
Noctilio rufus . . . . *	7	10.1.6	5	9	7+4
Emballonura afra . .	7	14+5	7	6	
Dysopes brasiliensis . . *	7	12+6	4	11	7+5
limbatus . .	7	13+6	5	10	
javanicus . *	7	12+6	3	9	7+5
Vespertilio auritus . . *	7	12+7	2	11	7+5
murinus . . *	7	11+5	5	10	6+5
serotinus . . *	7	11+5	4	8	6+5
noctula . . *	7	11+6	5	11	7+4
ursinus . . *	7	9+7	3	13	
nanus . . .	7	12+5	4	9	
macuanus .	7	11+5	4	10	
Nycticejus viridis . . .	7	11+4	5	9	
planirostris .	7	12+5	5	10	
Erinaceus europaeus . . *	7	10.1.11	3	15	8+7
- . . *	7	10.1.10	3	?	8+7
- . . *	7	10.1.10	3	14	8+6
- . . *	7	10.1.11	3	14	8+6
libycus . . *	7	9.1.9	4	12	7+7
Echinogale Telfairei . .	7	15+7	2	8	8+4
Centetes	7	14—15+5—7	3	9—10	19
Potamogale velox . . .	7	16+5	3	33	9+7
Eupleres Goudoti . . .	7	13+7	3	20	
Gymnura alba . . . . *	7	13.1.6	3	28	9+5
Hylomys peguensis . .	7	14+6	4	14	
Cladobates	7	13+6—7	2—3	25.26	
Petrodromus tetradactylus	7	13+7	3	25	
Rhynchocyon Cirnei . .	7	13+8	3	28	
		10.1.10			

		Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Macroscelides fuscus		7	13+7	3	26	
intufi		7	13+7	3	26	
Myogale moschata		7	13+6	5	27	
Solenodon cubanus		7	15+4	5	23	
			11.1.7			
Sorex annellatus		7	14+5—6	4	18	
canescens		7	13+6	4	18	
sacralis		7	14+6	4	17	
hirtus		7	14+6	4	19	
araneus		7	13+6	3	17	
vulgaris		7	14+6	3	17	
fodiens		7	13+6	3	19	
leucodon	*	7	9.1.10	3	16	8+6
talpoides	*	7	9.1.9	6	?	8+5
pygmaeus	*	7	9.1.10	3	16	7+6
Scalops aquaticus	*	7	10.1.8	5	12	7+7
Talpa europaea	*	7	10.1.8	5	12	7+6
Chysochloris capensis	*	7	12.1.10	4	7	8+11
inaurata	*	7	14.1.7	4	8	11+8
obtusirostris		7	19+4	5	8	
Felis leo	*	7	10.1.9	3	26	9+4
					25—27	
tigris	*	7	10.1.9	3	25	9+4
onca		7	10.1.9	3	19	
pardalis	*	7	10.1.9	3	18+?	9+4
pardus	*	7	10.1.9	3	30	9+4
leopardus	*	7	10.1.9	3	25+?	9+4
yaguarundi	*	7	10.1.9	3	24	9+4
catus ferus	*	7	10.1.9	3	21—24	9+4 (5)
	*	7	10.1.10	3	21	
catus domesticus	*	7	10.1.9	3	23	
	*	7	10.1.10	3	21—24	9+4 (5)
maniculata	*	7	9.1.9	4	23	9+4
Machaerodus neogaeus		7	11.1.8	3	?	9+5
Cynailurus guttatus	*	7	10.1.9	3	24	9+4
Proteles Lalandi		7	15(14)+5(6)	2	22—24	
Hyaena crocuta	*	7	12.1.7	4	20	9+6
striata	*	7	12.1.7	4	20	9+6
Canis lupus	*	7	10.1.9	3	16—?	
familiaris	*	7	10.1.9	3	20	9+4 (5)
hibernicus	*	7	10.1.9	4	22	9+5
brevipilis	*	7	10.1.9	4	19	9+4
aquaticus	*	7	10.1.9	3	?	9+4
ytasus	*	7	9.1.10	3	23	9+4
vulpes	*	7	10.1.9	3	20.21	9+4
	*	7	9.1.10	3	21	9+4
lagopus		7	10.1.9	3	20	
occidentalis	*	7	10.1.9	3	14+?	9+4
fulvicaudus	*	7	10.1.9	3	21	9+4
gracilis	*	7	9.1.10	3	21	9+4
cinereoargenteus	*	7	10.1.9	3	21	9+4

		Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Otocyon megalotis		7	15+4	3	21	
	*	7	9.1.10	3	21	9+4
Rhyzaena tetradactyla		7	14+6	3	20	
Herpestes crassicauda		7	14+6	3(2)	24.25	
undulatus		7	13+7	3	25	
sanguineus		7	15+5	3	22	
gracilis	*	7	10.1.9	3	31	9+4
galera	*	7	10.1.9	3	27	9+5
ichneumon	*	7	10.1.9	3	19+?	9+5
fasciatus	*	7	10.1.9	3	22	9+5
Viverra genetta	*	7	10.1.9	3	30	10+3
zibetha		7	10.1.9	3	22	9+4
civetta		7	13—14+7—6	3	22	
Cryptoprocta ferox		7	13+7	3	29	
			10.1.9			
Paradoxurus trivirgatus	*	7	9.1.10	4	35	9+4
hirsutus	*	7	9.1.10	4	24+?	9+4
typus	*	7	9.1.10	3	28+?	9+4
Enhydris marina		7	13+6	3	21	
Lutra vulgaris	*	7	10.1.9	3	24.26	10+4
inunguis		7	15+5	3	22	
Gulo arcticus	*	7	12.1.7	3	15+2	11+4
Icticyon venaticus		7	15+6	3	13	
Mustela martes	*	7	10.1.9	3	15—19	10+4
foina	*	7	10.1.9	3	20.21	10+4
putorius	*	7	10.1.9	3	18	11+3
furo	*	7	10.1.9	3	19.20	9+5
vison	*	7	10.1.9	3	20	9+4
erminea	*	7	10.1.9	3	?	
vulgaris	*	7	10.1.9	3	15	
lutreola	*	7	14+6	3	19	
Rhabdogale mustelina		7	15—16+5—4	3	24	
Galictis barbara	*	7	10.1.9	3	25	10+5
vittata	*	7	10.1.9	3	20	11+4
	*	7	11.1.8	3	21	10+5
Ratelus		7	15+4	6—7	15	
Helictis orientalis	*	7	10.1.9	3	20	9+5
Mephitis chinga	*	7	12.1.8	3	26	10+6
Mydaus meliceps	*	7	11.1.8	3	11+?	9+6
Meles vulgaris	*	7	11.1.8	3	17—19	9+6
Ailurus fulgens		7	15+5	3	18	
Arctitis binturong	*	7	11.1.8	3	34	
		7	14+6	3	32—34	
Cercoleptes caudivolvulus	*	7	11.1.8	3	25+?	10+4
Nasua solitaria	*	7	10.1.9	3	19—27	
socialis	*	7	11.1.8	3	21.22	10+4
	*	7	10.1.9	3	21	10+4
Procyon lotor	*	7	11.1.8	3	18	10+5
	*	7	10.1.9	3	19	10+3
Ursus arctos	*	7	12.1.7	6	9	9+5
americanus	*	7	11.1.8	6	10	8+6

		Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Ursus americanus	*	7	12.1.7	6	10	8+6
maritimus	*	7	12.1.7	6	13	
Thylacinus cyanocephalus		7	13+5	2	23	
Dasyurus ursinus	*	7	8.1.10	3	20(25)	7+6
viverrinus	*	7	8.1.10	3	23	7+6
Maugei		7	8.1.10	2		
Myrmecobius fasciatus		7	13+6	4	23.24	
Perameles lagotis		7	13+6	1	23(18)	
Didelphys cancrivora		7	13+6	2	31	
-	*	7	9.1.9	2	31	7+6
virginiana	*	7	10.1.8	2	20(22)	7+6
aurita	*	7	9.1.8	2	23+?	7+6
opossum	*	7	11.1.7	2	20	8+5
philander	*	7	10.1.8	2	36	6+6
murina	*	7	10.1.8	2	20	7+6
Chironectes minimus	*	7	10.1.9	2	30	7+6
Tarsipes Spenceri		7	13+5	3	34	
Petaurus taguanoides		7	12.1.7	3	29	
macrurus		7	12.1.7	3	28	
sciureus		7	12+7	2	20	
Phalangista ursina		7	13+6	2	31	
-	*	7	8.1.10	2	26+?	7+6
vulpina		7	13+6	2	21	
Phascolarctos cinereus	*	7	9.1.9	4	6	6+5
Hypsiprymnus potorous	*	7	10.1.8	2	23	7+6
Halmaturus giganteus	*	7	10.1.8	2	22	7+6
Bennetti	*	7	10.1.8	2	25	7+6
concinnus	*	7	10.1.8	2	18+?	8+5
Phascolomys fossor	*	7	12.1.6	4(7)	12(11)	6+9
Pteromys nitidus	*	7	9.1.9	4	24+?	8+4
volucella	*	7	9.1.9	4	21	7+5
sagitta	*	7	9.1.9	4	21	7+5
Sciurus vulgaris	*	7	9.1.9	3	26	8+4
capistriatus	*	7	9.1.9	3	26	8+4
leucotis	*	7	9.1.9	3	24+?	8+3
rufiventris	*	7	9.1.9	3	29	8+4
ludovicianus	*	7	9.1.9	3	21	8+4
flavicollis		7	12+7	3	29	
indicus		7	12+7	3	32	
Tamias Lysteri	*	7	8.1.10	3	20	7+4
Spermophilus Hoodi	*	7	9.1.9	3	22	7+5
citillus	*	7	9.1.9	3	?	
Arctomys marmotta	*	7	9.1.9	4	21—23	7+5
monax	*	7	12+7	4	20	7+6
-	*	7	10.1.8	4	14+?	7+6
Graphiurus murinus		7	13+6	3	26	
Glis vulgaris	*	7	9.1.10	4	23	6+6
Muscardinus avellanarius	*	7	9.1.8	3	23	8+4
Castor fiber	*	7	9.1.9	3—4	24—30	(7) 8+6
Fiber zibethicus		7	13+6	3	28	
Hypudaeus pennsylvanicus	*	7	9.1.9	3	16	7+6

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Hypudaeus gregalis . .	7	13+6	2	14	
oeconomus .	7	14+6	2	13	
socialis . .	7	13+5	3	14	
alliarius . .	7	13+6	3	15	
arvalis . . *	7	9.1.9	3	18	7+6
alpinus . .	7	13+6	3	18	
amphibius . *	7	9.1.9	3	12	7+6
glareolus . . *	7	9.1.9	4	11+?	7+6
rutilus . . .	7	13+6	3	16	
Nageri . . *	7	9.1.9	3	19	7+6
Myodes lemmus . . . *	7	9.1.9	3(4)	12	7+5
lagurus . .	7	13+7	2	7	
Pedetes caffer	7	12+7	3	30—32	
Macrocolus halticus . .	7	12+9	4	32	8+4
Jaculus labradorius . . *	7	11.1.8	3	39	7+5
Alactaga jaculus . . .	7	13+6	4	31	
Dipus aegyptius . . . *	7	10.1.8	3	?	7+6
sagitta . . *	7	9.1.7	4	29	6+5
hirtipes . . *	7	9.1.7	4	27	7+5
Otomys bisulcata . . .	7	13+6	4	25	
Meriones leucogaster . .	7	12+7	4	30	
tamaricinus .	7	12+7	4	30	
meridianus .	7	12+7	4	20	
obesus . . *	7	9.1.9	4	22	
Cricetus vulgaris . . . *	7	9.1.9	3	16	7+6
phaeus . .	7	13+6	2	?	
songarus . .	7	12+6	3	10	
Hydromys chrysogaster	7	14+7			
Saccostomus fuscus . .	7	13+6	4	17	
lapidarius .	7	13+6	4	17	
Steatomys edulis . . .	7	13+6	4	20	
Mus minimus	7	13+6	4	21	
minutus . .	7	13+6	4	28	
arborarius .	7	12+6	4	36	
microdon . .	7	13+6	4	28	
abyssinicus .	7	12+7	4	21	
fallax . . .	7	12+8	4	26	
variegatus . *	7	9.1.9	3	23	7+5
sylvaticus . *	7	10.1.9	3	21	7+6
musculus . . *	7	9.1.9	3	30	6+5
	7	12+7	4	30	
caraco . . .	7	13+6	4	27	
rattus . . . *	7	9.1.9	3	?	6+5
decumanus . *	7	9.1.9	3	25—31	7+6
alexandrinus *	7	9.1.9	3	24+?	7+6
Sminthus vagus . . .	7	12+6	2	35	
Acomys cahirinus . . .	7	9.1.10	3	27	
spinosissimus	7	13+6	5	24—25	
Geomys bursarius . . *	7	10.1.8	5	17	7+5
Ascomys canadensis . .	7	12+7	5	19	7+7
Ellobius talpinus . . .	7	13+6	2	13	7+6

		Halswirb.	Rumpfwirbel	Kreuzwirbel	Schwanzwirbel	Rippen wahre + falsche
Heliophobius argenteo-cinereus		7	12+6—5	5	9	
Georychus capensis		7	9.1.9	3	14	7+6
Bathyergus suillus		7	14+6	4	14	
Spalax typhlus	*	7	10.1.8	3	8	8+5
-	*	7	10.1.8	3	12	6+7
Chinchilla lanigra		7	10.1.8	2	23	
Lagidium Cuvieri	*	7	10.1.8	3	27	7+6
pallipes		7	10.1.8	3	?	
Lagostomus trichodactylus	*	7	9.1.9	3	16+?	7+6
Spalacopus Poeppigi	*	7	9.1.9	3	21(18)	6+6
Octodon degus		7	12+7	2	28	
Loncheres cristatus	*	7	10.1.10	3	43	8+6
Blainvillei		7	14+7	2	33	
armatus	*	7	10.1.10	3	40	7+7
obscurus		7	14+7	2	34	
Aulacodus Swinderanus		7	13+6	3	24	
Habrocoma Bennetti	*	7	11.1.11	3	26(28)	8+9
Cuvieri	*	7	10.1.11	3	25	7+9
Mesomys spinosus	*	7	10.1.8	4	23	7+5
Lasiuromys hirsutus	*	7	9.1.9	3	25	7+5
Echinomys cayennensis	*	7	9.1.9	4	29	7+5
Pectinator Spekei		7	12+7	4	19	6+6
Capromys pilorides		7	16+7	4	22	
Myopotamus coypu	*	7	9.1.9	3	27	8+5
Anomalurus Pelei		7	13+9	4	31	
Atherura fasciculata		7	16+5	4	22	
Hystrix cristata	*	7	10.1.8	4	12	8+7
africae australis		7	14+5	3	13	
Cercolabes prehensilis	*	7	12.1.8	3	34	8+8
Dasyprocta aguti	*	7	10.1.8	3	9.11	8+5
-		7	13+6(7)	4	9	
Coelogenys paca	*	7	12.1.6	3	12	7+7
Hydrochoerus capybara	*	7	10.1.7	3	9(7)	7+6
Dolichotis patagonica	*	7	9.1.9	2	9+?	7+5
		7	12+7	4	10	
Cavia cobaya	*	7	9.1.9	3	8	6+7
Lepus timidus	*	7	9.1.9	3		7+5
cuniculus	*	7	9.1.9	3	16	7+5
variabilis	*	7	9.1.9	3	18	7+5
		6	24+2	8	6	
Choloepus Hofmanni		6	23+4	7	6	
		6	23+3	8	6	
didactylus	*	7	23+3	8	5	12+11
Bradypus cuculliger	*	8.9	15+4	6	8	9+6
	*	9	13+5	5	9	9+4
infuscatus	*	9	15+4	6	10	9+6
	*	9	15+3	6	9	8+7
tridactylus	*	9	15+5	5	8	9+6
		9	15+3	6	8	
		9	16+3	6	11	

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Megatherium Cuvieri .	7	16+3—4	5	?	
Mylodon robustum . .	7	16+3	7	22	
Glyptodon asper . . .	7	13+?	8	9—11	
Dasypus gigas . . . *	7	8.1.5	13	24	8+5
villosus . . *	7	11+3	9	10+?	6+5
gymnurus . *	7	8.1.7	9	22	7+6
novemcinctus *	7	8.1.6	9	31	6+4
- *	7	11+3	8	19	6+5
peba . . . *	7	8.1.7	9	24+?	6+5
	7	10+5	8	16	
sexcinctus . *	7	9+5	8	17	
	7	11+3	8	23	6+5
conurus . . *	7	11+3	12	12	6+5
Chlamydophorus truncatus	7	11+3	3	14	
Orycteropus capensis . *	7	10.1.9	6	22	7+6
	7	13+8	6	28(25)	
Myrmecophaga jubata . *	7	(15)16+2	5	30+?	10+6
	7	15+3	5	35	
didactyla . *	7	16+2	5	41	8+8
tetradactyla . *	7	18+3	5	35	11+7
- .	7	17+3	6	32	
tamandua .	7	18+5	5	40	
Manis Temmincki . .	7	12+5	3	21—24	
brachyura .	7	15—16+5	4	26	
javanica . . *	7	10.1.10	4	29—27	9+6
- . .	7	15+5	4	29	
macrura . .	7	13.17+5	3	46	
tridentata .	7	14+5	3	44	
Echidna hystrix . . . *	7	15+3	4	12	6+9
	7	16+2	3	13	
setosus . .	7	17+3	3	11	
Ornithorhynch. paradoxus *	7	16+2(3)	3	20	6+10
-	7	17+2	3	18	
Equus caballus . . . *	7	14.1.9	5	17	
- . . . *	7	14.1.8	5	18	
asinus . . . *	7	12.1.11	5	17.21	
hemionus . .	7	18+5	7	18	
zebra . . .	7	18+6	6(5)	19(17)	
quagga . .	7	(19)18+6	5	18	
Macrauchenia patachonica	7	17+7	3	13	
		13.1.10			
Camelus dromedarius . *	7	10.1.8	4	18	8+4
bactrianus . *	7	11.1.7	4	21(17)	8+4
Auchenia lama . . . *	7	10.1.8	4	12+?	7+5
*	7	10.1.8	5	18	6+6
vicunna . .	7	12+7	5	12	
Camelopardalis giraffa .	7	14+5	4	18(20)	
		14.1.4			
Cervus tarandus . . . *	7	10.1.8	4	11	8+6
alces . . . *	7	10.1.8	4	10	8+6
	7	13+6	5	6	

		Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Cervus euryceros . . .		7	13+6	?	?	
dama . . .	*	7	10.1.8	4	14	8+5
elaphus . .	*	7	10.1.8	4	16	8+5
axis . . .	*	7	10.1.8	4	13.9	8+5
capreolus . .	*	7	10.1.8	4	10.7	8+5
Moschus moschiferus .		7	14—15+6—5	5	6	
pygmaeus .	*	7	9.1.10	5	10	8+5
meminna . .	*	7	10.1.8	4	12	8+5
Antilope picta	*	7	11.1.7	4	16+?	7+6
quadricornis .		7	13+5	4	14	
mergens . .	*	7	10.1.8	3	12	8+5
Friderici . .	*	7	10.1.8	5	15	9+5
arabica . .	*	7	11.1.7	4	13	8+5
dorcas . . .	*	7	10.1.9	4	13	8+5
rupicapra .	*	7	10.1.8	6	10	8+5
lanigera . .		7	13+6	5	9	
leucoryx . .		7	10.1.8	4	15	8+5
gazella . .		7	13+6	4	14	
equina . . .		7	14+6	4	14	
Capra hircus	*	7	9.1.9	3	14	8+5
	*	7	10.1.7	4	12	8+5
thebaica . .	*	7	10.1.8	4	12	8+5
Ovis aries	*	7	10.1.8	4	10	8+5
	*	7	10.1.9	4		
steatopygos .	*	7	10.1.8	4	14+?	8+5
musimon . .	*	7	10.1.8	4	5+?	8+5
montana . .		7	13+6	5	7	
Bos taurus	*	7	10.1.8	4	18	8+5
		7	13+6	5	21	
gaurus . . .		7	13+6	4	?	
banteng . .	*	7	12.1.6	4	19	7+5
urus . . .	*	7	13.1.6	5	19	8+6
		7	15+4	5	19	
americanus .		7	15+4	5	?	
bubalus . .	*	7	10.1.8	4	22(18)	8+5
Ovibos moschatus . .		7	13+6	6	6	
Phacochoerus		7	13+6	4	9	
Porcus babyrussa . . .		7	13+6	6	24	
Dicotyle torquatus . .	*	7	11.1.7	3	9	9+5
labiatus . .	*	7	9.1.9	3	8	8+6
		7	14+5	5	6	
Sus scrofa	*	7	10.1.10	3(5)	10	8+6
		7	13+6	4	23	
larvatus . .	*	7	9.1.9	3	16+?	7+7
Hippopotamus amphibius	*	7	10.1.8	3	?	
		7	15+4	6	16	
Hyrax capensis . . .	*	7	12.1.18	5	7	8+14
		7	21+8	6	7	
syriacus . .	*	7	13.1.15	5	6	7+14
Rhinoceros bicornis . .	*	7	12.1.10	4	23	
tichorhinus .		7	12.1.10	4	?	

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Rhinoceros javanicus .	7	19+3	4	23	
unicornis . .	7	19+3	5	22	
sumatrensis .	7	20+3	4	?	
simus . . .	7	18+4	4	?	
Palaeotherium	7	16+7			
Tapirus americanus . . *	7	10.1.11	6(3)	12(16)	7—8+10—11
	7	20+4	4	12	
	7	18+5	6	13	
indicus . . *	7	12.1.11	6	12	19
- . .	7	19+4	7	12	
Mastodon gigantum . .	7	19+3	?	?	
	7	20+3	3	31	
Elephas africanus . .	7	21+3	4	26	6+15
	7	20+3	4	25	
indicus . . *	7	19+3	5	34	6+13
	7	20+3	4	32	
primigenius .	7	18+3	4	?	
sumatranus .	7	20+3	3	34	6+15
Otaria ursina	7	15+5	2	9	
jubata . . .	7	15+5	4	8	
Cystophora cristata . . *	7	9.1.9	3	13	10+5
Leptonyx monachus . . *	7	10.1.9	3	?	15
serridens . .	7	15+5	3	10	
Phoca groenlandica . . *	7	9.1.10	3	15	10+5
vitulina . . *	7	9.1.11	3	16	10+6
Trichechus rosmarus . *	7	12.1.7	4	11(8)	14
Manatus americanus . .	6	15—18	25—27		
		16+1	1	15+?	
senegalensis	6	17(16)+2(1.3)		24—28	17—16
Halicore cetacea . . .	7	18+3	1	28	
- . . .	7	18+3	2	22+?	
	7	19+	+ 26		
Rhytine Stelleri . . .	7	18—19+3	3	27	4+14
	6	17+1		28+?	
Monodon monoceros . . *	6	13+11		22	6+6(5)
	7	11+6		26	
Delphinapterus leucas .	7	10		33	
- .	7	12+9		23	
Ziphius cryptodon . .	7	10+12		20	
novae zealandiae	7	9+11		19	
Epiodon australe . . .	7	10+11		21	6+4
Berardius Arnouxi . .	7	10+12		19	
Hyperoodon rostratum .	7	9+10		19	
Platanista gangetica .	7	11+8		25	
- .	7	12+8		20	
Inia amazonicus . . .	7	13+3		18	
Pontopareia Blainvillei .	7	10+6		18	
Phocaena communis . . *	7	17.1.12		30	5+7
	7	13+14(12+14)		32	
	7	12+16		31	
Orca gladiator	7	11—12+10		23	

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Neomeris phocaenoides	7	13+13		30	
Pseudorca crassidens	7	10+9		24	
Grampus griseus	7	12+19		30	
Globicephalus melas	7	11+12—14		27—29	
Delphinus sinensis	7	12+10		22	
guianensis	7	12+14		22	
tursio	7	13—14+17—16		25—26	
Heavisidi	7	13+15		30	
hastatus	7	15+4+13		32	5+7
superciliosus	7	13+23		30	
delphis	7	13+24		31	
*	7	11+12		20	6+5
Lagenorhynchus leucopleurus	7	15 +		59	
albirostris	7	14 +		67	
	7	14+24		45	
Micropteron Sowerbyi	7	10+10		19	
Mesoplodon Floweri	7	10+10		19	
Kogia Grayi	7	14 +		30	
Physeter macrocephalus				24	
australis	7	10—11+8			
borealis	7	11+8		23	
	7	14+20		19	
Balaenoptera longimana	7	14—13+11		22	
boops	7	15+14		20—24	
rostrata 48 =	7	11+12		18	11
patachonica	7	14+12			
musculus 60—63 =	7	14—15+15		24	16(15)
laticeps 55 =	7	13+16		19	13
gigas 60 =	7	14+16		24	14
Carolinae	7	15+15		26	
Sibbaldi 64 =	7	14—16+16—15		19	16
Balaena australis	7	15+9		21(24)	
mysticetus 52 =	7	12—13 +		32	12
major 65 =	+	+		65	15
minor 48 =	+	+		48	11

Halswirbel *(Vertebrae cervicales).*

Die gesetzmässige Anzahl von 7 Halswirbeln erleidet eine Verminderung nur bei der Gattung Manatus und bei Choloepus Hofmanni auf sechs, und erscheint andrerseits bei sämmtlichen Bradypusarten auf neun gesteigert, andere und häufigere Verringerungen bestehen in Verschmelzung einiger oder mehrer der normalen Halswirbel.

Für Manatus gibt nur Blainville 7 Halswirbel an und auch Leuckart sah an einem Exemplar dieselbe Anzahl, alle übrigen Beobachter fanden bestimmt nur 6 und der sechste trägt schon eine mit dem Querfortsatze und den Wirbelkörper gelenkende, aber das Brustbein nicht erreichende Rippe, welche nur an einem Skelet des Leidener Museums durch ein

Band mit dem Knorpel des Brustbeins verbunden ist.*) — Bei Choloepus Hofmanni fand Peters**) an 6 Skeleten nur je sechs Halswirbel, während die längst bekannte Art die normalen sieben besitzt.

Die nur bei den dreizehigen Faulthieren vorkommende Vermehrung der Halswirbel erscheint den übrigen Säugethieren gegenüber minder auffallend, weil der achte und neunte deutlich angelenkte rudimentäre Rippen tragen und daher eigentlich als erster und zweiter Rückenwirbel gelten müssen. An unseren beiden Skeleten des Bradypus cuculliger trägt der achte an den Querfortsätzen nur einen Knochenkern, der neunte eine am Querfortsatz und dem Wirbelkörper gelenkende falsche Rippe, welche Rapp***) trotz sorgfältigen Suchens bei dieser Art nicht fand, sondern nur einen Knochenkern an der Spitze des Querfortsatzes und an einem Skelet sogar zehn Halswirbel. Unsere Skelete von Br. infuscatus zeigen nur am neunten ein angelenktes kürzeres Rippenrudiment, ein Skelet aber an beiden Wirbeln keine Anhängsel. Cuvier gibt statt dessen nur einen Knochenkern an, aber Bell und Owen bei Br. tridactylus (LVI, 1) am 8. eine kleine und am 9. eine grössere falsche Rippe†). Das Verhalten der Muskeln und Nerven spricht jedoch nach Rapp gegen die Deutung dieser überzähligen Halswirbel als erste Rückenwirbel. Von diesem Verhalten wird in den bezüglichen Abschnitten die Rede sein.

Bei dieser gleichbleibenden Anzahl der Wirbel hängt die Länge der Halsgegend der Säugethiere von der Länge der einzelnen Wirbel ab und haben die Walthiere mit dem kürzesten Halse sehr dünne platten- oder scheibenförmige Halswirbel, oft mehrere unbeweglich mit einander verschmolzen, auch die Maulwürfe und Spitzmäuse besitzen sehr kurze, dagegen die Einhufer und noch mehr die Tylopoden ungewöhnlich gestreckte, die längsten unter allen Säugethieren die Giraffe. Aber bei dieser sehr veränderlichen Länge bewahren sie doch meist eine ansehnliche Breite, in welcher sie gewöhnlich, aber nicht immer, die Rückenwirbel übertreffen.

Da durch sie der schwere Schädel beweglich mit dem Rumpfe verbunden ist und diese Bewegung bei den meisten Säugethieren eine sehr freie, eine allseitige ist: so gelenken die Wirbel unter einander in fester Verbindung. Je länger der Hals, also je freier beweglich der Kopf, desto gewölbter, fast kugelig die vordere Gelenkfläche ihrer Körper und entsprechend tief ausgehöhlt die hintere, während bei den kurzhalsigsten beide Flächen ganz eben werden und mit einander verwachsen. Ihre seitliche Verschiebung verhindern die vorn und hinten an den Bögen befindlichen paarigen Gelenkfortsätze mit ebenen, mehr oder weniger geneigten Gelenkflächen. Dornfortsätze entwickeln sich an den längsten

*) Krauss, Müller's Archiv 1858. 418.

**) Berliner Monatsberichte 1864. 679.

***) Edentaten S. 25.

†) Bell, Transact. Zool. Soc. I. 114. — Owen, Anatomy of Vertebrates II. 298. — Unsere Skelete haben an den Querfortsätzen des 8. wieder nur einen Knochenkern, am 9. ein kurzes Rippenrudiment, und die drei ganz jungen Skelete zeigen erst Knorpelanhänge.

Halswirbeln gar nicht, nehmen an denen von mittler Länge bis zum letzten an Höhe zu, an den kürzesten verkümmern sie mehr und mehr. Auch die Querfortsätze, welche niemals verkümmern, entwickeln sich bis zum siebenten stärker. Sie sind meist am Grunde durchbohrt und liegt in diesem Kanale die Wirbelarterie.

Unter einander und in den verschiedenen Familien der Säugethiere bieten die Halswirbel in ihren Formenverhältnissen erhebliche, für die Systematik wichtige Unterschiede.

Atlas.

Literatur.

Koster, Signification morphologique de l'os occipital et des deux vertèbres cervicales superieures. Archives neerland. 1866. I. 273.

Hasse, Die Entwickelung des Atlas und Epistropheus des Menschen und der Säugethiere. Anatom. Studien. 1873. I. 542.

Die beiden ersten Halswirbel stehen in einer so eigenthümlichen und innigen Beziehung zum Schädel, dass ihre Form stets erheblich von den nachfolgenden abweicht, und schon von der frühesten Entwickelung an verhalten sie sich abweichend. Der chordale Theil des Atlaskörpers löst sich nämlich schon sehr früh im embryonalen Alter von der skeletogenen Schicht ab und wird zum Zahnfortsatz des Epistropheus, letzte Schicht allein entwickelt sich zum meist flachen Atlaskörper. Aber auch sie verknöchert nicht immer, sondern bleibt zum grössern oder kleinern Theil Zeitlebens knorpelig, so bei Bradypus, Macropus und sehr wenigen andern. So bildet der Atlas einen Ring, im untern und obern Theile gleich oder fast gleich stark, aber mit zitzen- bis breit flügelförmigen Querfortsätzen und meist ohne oder mit blos höckerartigem obern Dornfortsatz. Als Träger des Schädels hat er vorn zwei concave Gelenkflächen, in welchen die convexen Gelenkköpfe des Hinterhaupts gelenken, daher ihre Form, ihr Umfang, die Tiefe ihrer Höhlung genau den Hinterhauptsgelenkhöckern entspricht. Am hintern Rande liegen ebene Gelenkflächen, mittelst welcher sich dieser erste Wirbel auf dem zweiten dreht. Während also der Schädel auf den vordern Gelenkflächen des Atlas sich ab- und aufwärts bewegt, führt er zugleich mit dem Atlas die seitlichen Bewegungen auf dem zweiten Halswirbel aus. Zu diesen Eigenthümlichkeiten kommen nun noch hinzu die Nerven- und Gefässlöcher, deren Lage und Verhalten gleichfalls abändert.

Ganz absonderlich und einzig unter den Säugethieren erscheint der Atlas bei dem Schnabelthier (LVI, 3) und zwar durch die beiden divergirenden Fortsätze (Hämapophysen, Hypapophysen) an der Unterseite des Körpers. Der Neuralbogen ist dünn und ringförmig, hat jederseits vorn eine grosse, rundlich tief ausgebuchtete Gelenkfläche für die Hinterhauptsgelenkköpfe, hinter diesen seitlich die flügelförmigen Querfortsätze, nur durch einen feinen Halbkanal für den austretenden Nerv von demselben getrennt, an der Hinterseite nimmt die halbkreisförmig gebogene Gelenk-

fläche für den Epistropheus die ganze untere Hälfte des Wirbels ein und von ihrem untern Hinterrande gehen die beiden Hypapophysen divergirend nach hinten aus. Nerven- und Gefässlöcher sind nicht vorhanden. Auffällig weicht davon ab die im allgemeinen Knochenbau sehr ähnliche Echidna (LVI, 4. 5) mit flachen, am Rande gar nicht ausgebuchteten vordern, minder concaven Gelenkflächen, relativ kurzen Querfortsätzen durch die schmälere hintere Gefläche und den kurzen, dünnen Körper ohne eine Andeutung der Hypapophysen. An dem jüngern Skelet unserer Sammlung sind die Nähte des Körpers und Neuralbogens noch nicht ganz verschwunden. Uebrigens erscheint die Zwischenwirbelsubstanz in der ganzen Wirbelsäule bei den Schnabelthieren im peripherischen Theil dicht und faserig, im centralen dagegen flüssig.

In ganz anderer Weise eigenthümlich erscheint die Atlasbildung bei den fleischfressenden Walen. Stets im Verhältniss zu den übrigen Halswirbeln sehr gross trägt hier der Neuralbogen einen starken hohen Dornfortsatz und ansehnliche Querfortsätze, stumpf zugespitzt, am hintern Rande der untern Fläche einen kleinen Dorn und vorn grosse ovale, aber nur flach vertiefte Gelenkflächen für das Hinterhaupt. Bei den meisten Cetaceen bleibt der Atlas frei beweglich und hat auch innen keine Gelenkfläche für den Zahnfortsatz; bei Epiodon australe und einigen andern verwächst dieser Wirbel mit den beiden folgenden, bei Orca sind sämmtliche Halswirbel verwachsen, bei Delphinus albirostris ist nur der Atlas und Epistropheus verschmolzen, bei Phocaena communis (LVI, 6) die sechs ersten Wirbel, überhaupt ist die unbewegliche Verbindung der Halswirbel und zwar nach Eschricht blos individuell, nach Gray*) die Verwachsung des zweiten und dritten, wenigstens bei den ächten Walen, generischer Charakter, dagegen nach Flower**) alle Halswirbel auch frei. Auch die Art der Verwachsung ändert ab, indem sie bald nur die Fortsätze, bald zugleich auch die Bögen, oder nur in den Körpern stattfindet, oder endlich über alle Theile zugleich ausgedehnt ist und die bezüglichen Wirbel in ein Knochenstück vereinigt. Der Dornfortsatz ist sehr kurz, blos eine kantige Erhöhung bei Physalus antiquorum und Phocaena communis, oder ein kurzer aber wirklicher Fortsatz bei Macleayius australiensis, und sogar sehr lang, stark aufgerichtet bei Pontoparia Blainvillei. Die Querfortsätze ändern weniger in der Länge und Breite ab, sind nach vorn oder nach unten geneigt, stärker oder dünner.

Schon die Seekühe mit allgemein dickerem Knochengewebe verlängern ihren Hals merklich und zeigen stets deutlich getrennte und für sich bewegliche Halswirbel. Auch bei ihnen übertrifft der Atlas an Grösse und Stärke die übrigen Halswirbel, am erheblichsten bei Rhytine. Blos ringförmig, ohne Dornfortsatz, mit nur höckerartigen Querfortsätzen und ganz seitlich gelegenen, unten weit von einander getrennten vorderen und

*) Proceed. Zool. Soc. 1864. 587.

**) Proceed. Zool. Soc. 1869.

hinteren Gelenkflächen erscheint er bei allen drei Gattungen der pflanzenfressenden Wale. Die Unterseite ist bei Halicore und Rhytine (LVI, 7) stark ausgehöhlt, bei Manatus aber convex und mit einem schwachen Hämopophysen-Höcker, die obere Fläche höckerig und weich, nur bei letztem mit einem den Dornfortsatz andeutenden Höcker. Die Gelenkgrube für den Zahnfortsatz des Epistropheus sehr markirt, nach den Gattungen in Umfang und Tiefe verschieden, die Querfortsätze vierseitig, sehr dick und rauh, kurz bei Rhytine, bei Manatus dünn und stark comprimirt, bei Halicore länger, dünn und dreieckig. Nicht durchbohrt, nur ausgerandet am Vorderrande über der Gelenkfläche. Der Markkanal hat einen weiten und trapezförmigen Umfang.

In der grossen Gruppe der Hufthiere ändert die Bildung des Atlas ebenso vielfach und erheblich ab, wie die Configuration des Schädels und zwar dieser entsprechend. Die massigsten Landbewohner stimmen darin mit den gigantischen Meeressäugethieren überein, dass ihr Hals dem schweren Kopfe entsprechend sehr kurz ist.

Bei dem Elephanten wird die durch diese Kürze des Halses beschränkte Beweglichkeit des Kopfes, soweit sie für das Nahrungsbedürfniss des kolossalen Landthieres nothwendig ist, durch einen überaus beweglichen langen Rüssel ergänzt, aber die sehr kurzen Halswirbel bleiben alle frei und gegen einander beweglich. Der starke Atlas zeichnet sich durch dicke stumpf endende und am Grunde sehr weit durchbohrte Querfortsätze aus und einem auf der Oberseite rauhen Bogen, während der Körper untrerseits längs der Mitte gekantet ist; die Gelenkflächen sind nierenförmig. Die vorweltlichen Mastodonten haben einen merklich längeren Atlas bei sehr ähnlicher Form. Noch länger wie auch der ganze Hals erscheint er bei dem Tapir, dessen Atlas einen kegelspitzigen oberen Dornfortsatz, einen schwachen unteren am Hinterrande und in der ganzen Länge entwickelte Querfortsätze mit hinterem Gefässkanal in der Basis und zweien vorderen senkrechten Kanälen; die Wirbelarterie durchbohrt den Bogen. Der rhinocerotische Atlas (LVII, 1) entfernt sich weit von dem der Proboscideen, auffallend besonders durch die Entwicklung in der Breite, indem die fast wagerechten randlich abgerundeten Querfortsätze lang und so breit wie der Wirbel lang, also abgerundet flügelförmig sind. An der oberen Seite eines jeden Querfortsatzes öffnen sich drei Kanäle, nämlich in einer Grube zwei vordere, in den Markkanal führende für den Nerv und die Wirbelarterie, und ein hinterer den Fortsatz senkrecht durchbohrender für die Hinterhauptsarterie, welche indess bei der javanischen und sumatranischen Art blos ein randlicher Ausschnitt ist. Den Dornfortsatz deutet ein breiter dicker gegen den Hinterrand des Bogens aufsteigender Höcker an, auch unten in der Mittellinie des Körpers ragt ein spitzer Höcker hervor, die vorderen Gelenkflächen sind tief concav. Die specifischen Eigenthümlichkeiten der lebenden und fossilen Arten fallen leicht in die Augen. Der kleine Klippdachs unterscheidet sich durch kurze Querfortsätze mit vor der Mitte und dicht

Erklärung von Tafel XXXXVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Rechter Unterkiefer von Thylacotherium Prevosti von Stonesfield, a. natürliche Grösse, b. vergrössert. — Seite 177.

2. Linker Unterkiefer von Thylacotherium Broderipi von Stonesfield, a. natürliche Grösse, b. vergrössert, c. seitliche Ansicht eines Mahlzahnes in vierfacher Vergrösserung. — Seite 177.

3. Unterkiefer von Phascolotherium Bucklandi von Stonesfield in zweifacher Vergrösserung. — Seite 177.

4. a. Fragmentärer rechter Unterkiefer von Spalacotherium tricuspidens aus den Purbeckschichten, in zweifacher Vergrösserung, b. hintere Ansicht eines Mahlzahnes, c. obere Ansicht desselben, und d. innere Ansicht von 2 Mahlzähnen des linken Unterkiefers, vierfache Vergrösserung. — Seite 178.

5. a. Rechter Unterkieferast von Amblotherium soricinum ebendaher, in dreifacher Vergrösserung, b. dritter Mahlzahn in sechsfacher Vergrösserung. — Seite 178.

6. Rechtes Oberkieferfragment von Peralestes longirostris von ebendaher, a. von der Seite in dreifacher Vergrösserung, b. die Backzahnreihe von der Kaufläche, ebenso vergrössert. — Seite 178.

7. a. Linker Unterkiefer von Peralestes longirostris daher, in dreifacher Vergrösserung, c. dritter Mahlzahn in sechsfacher Vergrösserung. — Seite 178. — b. Innenseite des dritten unteren Mahlzahnes, und d. äussere Ansicht des dritten oberen Mahlzahnes von Dasyurus ursinus in natürlicher Grösse. — Seite 176.

8. a. Sechster Mahlzahn des linken Unterkiefers von Achirodus nanus daher, in sechsfacher Grösse. — b. Sechster und siebenter Mahlzahn des linken Unterkiefers von Peraspalax talpoides daher in vierfacher Grösse. — Seite 178.

9. a. Linke obere Zahnreihe von Stylodon pusillus in dreifacher Grösse, b. linke untere Zahnreihe desselben in dreifacher Grösse. — Seite 178.

10. a. Dritter Backzahn des linken Unterkiefers von Triconodon ferox daher, in dreifacher Grösse, 2 Backzähne des rechten Unterkiefers, und c. linke obere Lück- und Backzähne desselben in dreifacher Grösse. — Seite 179.

11. a. Rechtes Unterkieferfragment mit Zähnen von Plagiaulax minor daher, in dreifacher Grösse, und b. zwei Mahlzähne desselben in sechsfacher Grösse. — Seite 179.

12. Obere und 13. untere Backzahnreihe von Ursus melanoleucus von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Seite 180.

14. a. Der Fleischzahn und die beiden Kauzähne von Hyaenarctos insignis von Montpellier und b. der Fleischzahn von der Innenseite, beide in $^1/_3$ der natürlichen Grösse. — Seite 181.

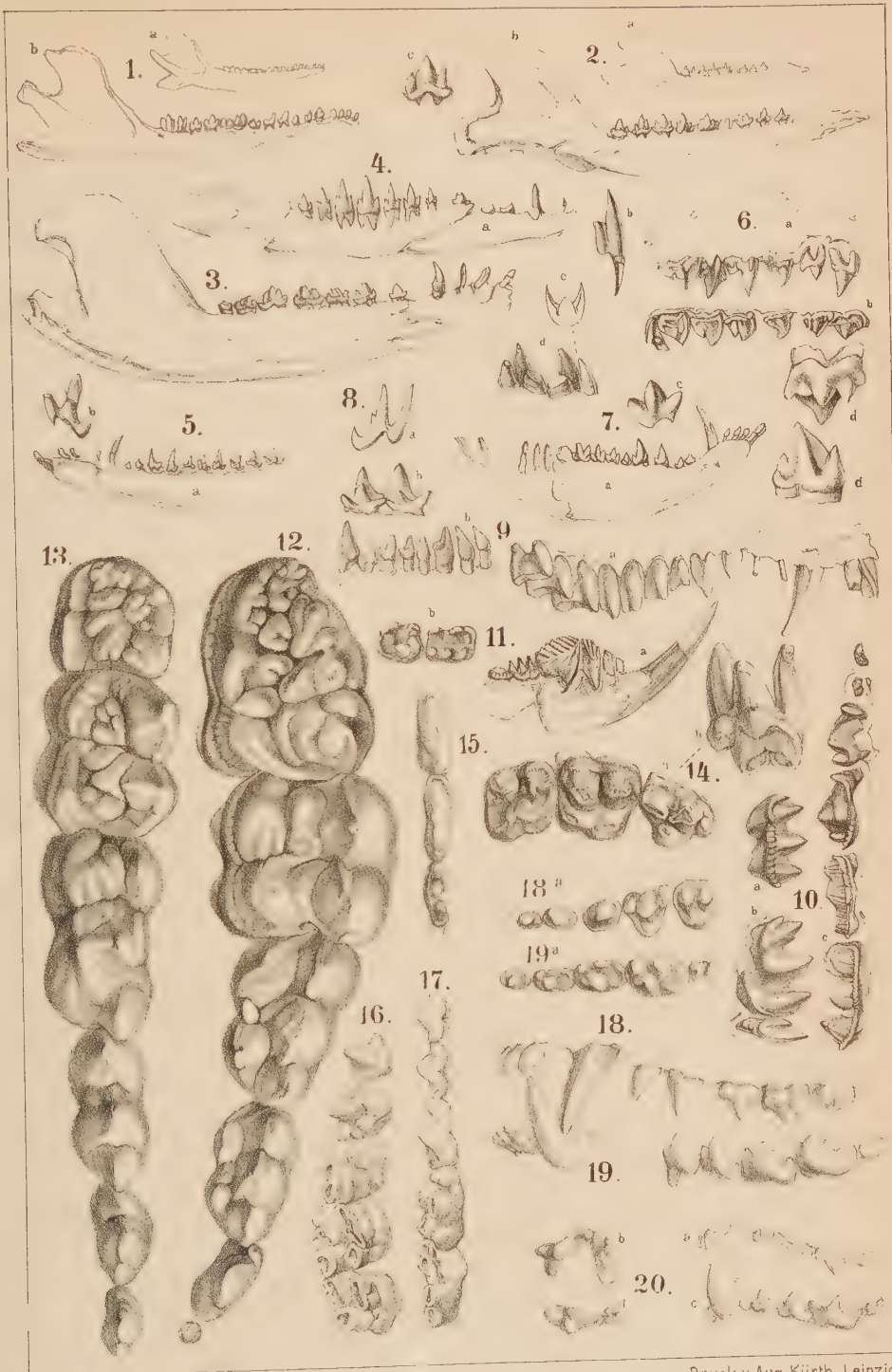
15. Die drei unteren Backzähne von Hyaenarctos sivalensis der Sivalikhügel, von der Kaufläche in $^1/_3$ natürlicher Grösse. — Seite 181.

16. Obere, 17. untere Backzahnreihe von Ailurus fulgens. — Seite 181.

18. Obere, 19. untere Zahnreihe von der Seite von Arctitis binturong nach dem Schädel des Halle'schen Museums. — Seite 183.

20. a. Obere, b. untere Zahnreihe des Rhabdogale zorilla von der Seite, c. oberer Fleisch- und Kauzahn von der Kaufläche und d. dieselben des Unterkiefers ebenso, nach dem Schädel des Halle'schen Museums. — Seite 187.

Figur 1—17. nach **Owen, Gervais** und **Hardwick**, 18—20. sind Originale.



Druck v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXXIX.

Osteologie.

Fig.

1. Untere Zahnreihe von innen von Gulo, natürliche Grösse. — Seite 187.
2. a. Obere und b. untere Zahnreihe von der Kaufläche von Lutra hydrobia, in natürlicher Grösse. — Seite 188.
3. Backzahnreihen von Cynogale Bennetti, a. obere, b. untere von der Seite, c. obere, d. untere von der Kaufläche. — Seite 189.
4. a. Obere, b. untere Zahnreihe von Bassaris astuta von der Kaufläche, natürliche Grösse. — Seite 189.
5. a. Obere, b. untere Zahnreihe von Paradoxurus typus von der Kaufläche, natürliche Grösse. — Seite 189.
6. Viverra rasse, Fleischzahn, oberer und unterer, von innen, natürliche Grösse. — Seite 190.
7. Rhyzaena tetradactyla nach Blainville, *a* und *c* obere Zahnreihe von der Kaufläche und von der Seite, *b* und *d* untere desgleichen. — Seite 191.
8. a. Obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche von Crossarchus obscurus nach Blainville. — Seite 192.
9. Zahnreihen von Eupleres Goudoti, a. obere, b. untere Backzähne von der Kaufläche vergrössert, c und d beide Zahnreihen in natürlicher Grösse von der Seite. — Seite 192.
10. Cynodon lacustre nach Gervais, a. die untere Backzahnreihe von aussen, b. der obere letzte Lück-, der Fleisch- und die beiden Kauzähne. — Seite 193.
11. Obere Backzahnreihe von der Kaufläche von Palaeocyon primaevus, nach Blainville, verkleinert. — Seite 193.
12. Amphicyon major nach Blainville, verkleinert, a. unterer Fleischzahn und beide Kauzähne von der Kaufläche, b. dieselben von der Seite. c. oberer Fleischzahn und beide Kauzähne von der Kaufläche, d. dieselben von der Seite. — Seite 193.
13. Canis primaevus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Seite, c. oberer Fleischzahn und beide Kauzähne von der Kaufläche, d. unterer Lück-, Fleisch- und Kauzahn von der Innenseite. — Seite 196.

Figur 7. 8. 11. 12. nach **Blainville**, 10. nach **Gervais**, die übrigen sind Originale.

Druck v. Aug. Hurtn, Leipzig.

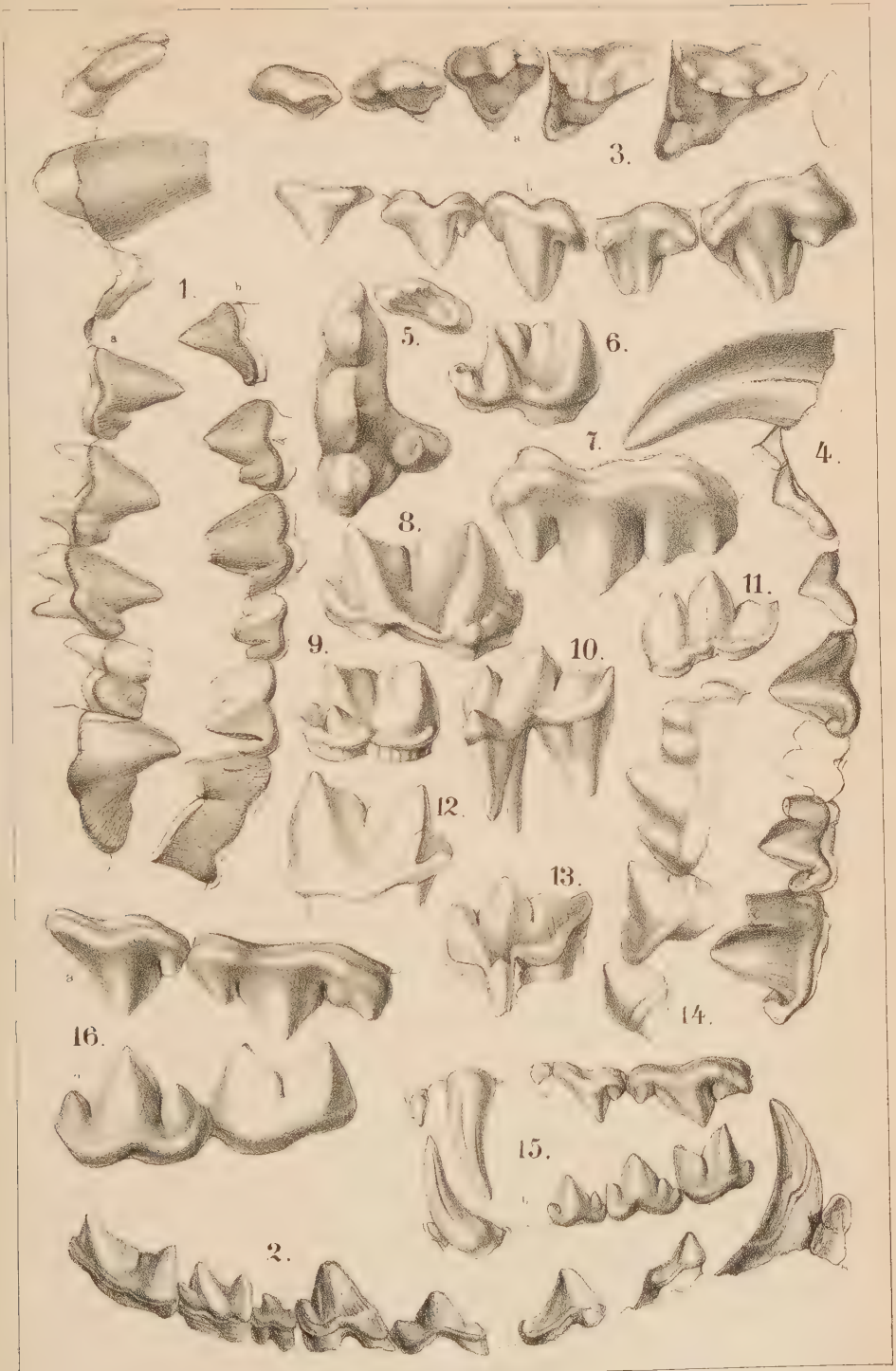
Erklärung von Tafel L.

Osteologie.

Fig.

1. Hyaenodon horridus aus den Miocänschichten von Dakota nach Leidy, um $^1/_8$ verkleinert, a. die obere Zahnreihe, b. die untere Backzahnreihe, beide von der Aussenseite. — Seite 197.
2. Hyaenodon leptorhynchus aus den Puy de Dome nach Laizer, linke untere Zahnreihe von innen. — Seite 197.
3. 4. Pterodon dasyuroides aus den Ligniten unweit Apt, nach Gervais, 3^a. obere 5 Backzähne von der Kaufläche, 3^b. dieselben von der Seite, 4. untere Zahnreihe von der Seite. — Seite 198.
5. Oberer Fleischzahn und Kauzahn von der Kaufläche gesehen von Hyaena striata und
6. der untere Fleischzahn von innen. — Seite 198.
7. Oberer Fleischzahn der Hyaena crocuta von aussen und 8. deren unterer Fleischzahn von innen. — Seite 199.
9. Unterer Fleischzahn der Hyaena prisca von innen. — Seite 199.
10. Oberer Fleischzahn der Hyaena spelaea von Quedlinburg, von innen, verkleinert. — Seite 199.
11. Oberer Fleischzahn der Hyaena brunnea von aussen und 12. der untere Fleischzahn von innen, nach Wagner. — Seite 199.
13. Oberer Fleischzahn der Hyaena eximia vom Pentelikon, von innen, nach Wagner. — Seite 199.
14. Obere Lückzähne und Fleischzahn der tertiären Hyaena hipparionum aus dem Vaucluse, nach Gervais. — Seite 199.
15. Felis chaus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe von der Aussenseite. — Seite 201.
16. Unterer zweiter Lück- und Fleischzahn von der Aussenseite von Felis onca. — Seite 201.

Figur 5—10. 15. 16. sind Originale.



Druck v. Aug. Kürth, Leipz. g.

Erklärung von Tafel LI.

Osteologie.

Fig.

1. Felis leopardus, Schneide- und Eckzähne von vorne gesehen. — Seite 200.
2. Cynailurus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Aussenseite. — Seite 200.
3. Machaerodus leoninus, beide Zahnreihen, a. ein oberer Eckzahn und b. ein unterer Eckzahn von innen, beide stark verkleinert, nach Wagner. — Seite 201.
4. Dinictis felina, a. obere, b. untere Zahnreihen von aussen, c. oberer Fleischzahn und Kauzahn von der Kaufläche, nach Leidy, in natürlicher Grösse. — Seite 202.
5. Cryptoprocta ferox, a. obere Zahnreihe von der Kaufläche, b. untere Zahnreihe von der Aussenseite nach Schlegel. — Seite 199.
6. Chrysochloris aurea nach Owen, a. obere, b. untere Zahnreihe, vergrössert. — Seite 202.
7. Sorex vulgaris nach Brandt, a. obere, b. untere Zähne, isolirt und vergrössert. — 8. Dieselben in geringerer Vergrösserung. — Seite 205.
9. Crossopus fodiens nach Brandt, a. obere, b. untere Zähne, isolirt und vergrössert. — 10. Die obere Zahnreihe, a. von der Seite, b. von der Kaufläche. — 11. Die untere Zahnreihe, a. von der Kaufläche, b. von der Seite. — Seite 205.
12. Crocidura leucodon, nach Brandt, a. obere, b. untere Zähne, isolirt und vergrössert. — 13a. Die obere Zahnreihe von der Seite, b. dieselbe von der Kaufläche. — Seite 205.
14. Pachyura indica nach Brandt, a. obere, b. untere Zahnreihe vergrössert. — Seite 205.
15. Diplomesodon pulchellus nach Brandt, a. obere, b. untere Zahnreihe vergrössert. — Seite 205.

Druck v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LII.

Osteologie.

Fig.

1. Solenodon cubanus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche; c. obere, d. untere, dieselben von der Seite, nach Peters. — Seite 206.
2. Myogale moschata, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, vergrössert. — Original. — Seite 206.
3. Macroscelides fuscus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, doppelte natürliche Grösse, nach Peters. — Seite 209.
4. Petrodromus tetradactylus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Aussenseite, nach Peters. — Seite 208.
5. Rhynchocyon Cirnei, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, nach Peters. — Seite 209.
6. Cladobates javanicus, a. obere Backzahnreihe, b. untere von der Kaufläche, doppelte natürliche Grösse. — Nach einem Schädel des Halle'schen Museums im Zahnwechsel. — Seite 207.
7. Gymnura alba, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 209.
8. Erinaceus europaeus, Backzahnreihen im Zahnwechsel nach Sahlertz, a. obere von der Aussenseite, b. untere von der Innenseite. — Seite 210.
9. Centetes madagascariensis, ganze Zahnreihen in natürlicher Grösse, a. obere von der Kaufläche, c. dieselbe von der Aussenseite, b. untere von der Kaufläche, d. dieselbe von der Aussenseite. — Original. — Seite 210.
10. Ericius semispinosus, ganze Zahnreihen, etwas über doppelte Grösse, nach dem Schädel des Halle'schen Museums, a. und c. obere von der Kaufläche und von der Aussenseite, b. und d. untere, dieselben Ansichten. — Seite 211.
11. Ericulus spinosus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, in doppelter natürlicher Grösse. — Original. — Seite 211.
12. Plecotus auritus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, in doppelter natürlicher Grösse, c. beide Zahnreihen von der Aussenseite. — Original. — Seite 215.
13. Synotus barbastellus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, in doppelter natürlicher Grösse, nach Blasius. — Seite 215.
14. Miniopterus Schreibersi, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche und c. Schädel von der Seite, in doppelter natürlicher Grösse, nach Blasius. — Seite 215.
15. Vesperugo noctula, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche in doppelter natürlicher Grösse. — Original. — Seite 215.
16. Histiotus macrotus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Aussenseite, c. obere und untere Schneide- und Eckzähne von vorn, vergrössert, nach Peters. — Seite 215.
17. Molossus ursinus, a. Schädel von der Seite, b. von oben, c. Schneide- und Eckzähne von vorn, nach Peters. — Seite 216.
18. Molossus pedimanus, ganze Zahnreihen von der Kaufläche, a. obere, b. untere, c. obere und untere Schneide- und Eckzähne von vorn, nach Temminck. — Seite 216.
19. Taphozous leucopterus, ganze Zahnreihen von der Kaufläche, a. obere, b. untere, doppelte natürliche Grösse, nach Peters. — Seite 217.
20. Emballonura afra, ganze Zahnreihen von der Kaufläche, a. obere, b. untere, c. obere und untere Schneide- und Eckzähne von vorn, in doppelter natürlicher Grösse, nach Peters. — Seite 217.
21. Nycticejus planirostris, ganze Zahnreihen von der Kaufläche, a. obere, b. untere, c. Schneide- und Eckzähne von vorn, zweifach vergrössert, nach Peters. — Seite 215.
22. Glossonyctris lasiopyga, obere Zahnreihe, a. von der Kaufläche, c. von der Seite; untere Zahnreihe, b. von der Kaufläche, d. von der Seite, bei e. obere und untere Schneide- und Eckzähne von vorn, vergrössert, nach Peters. — Seite 219 [nicht 23].

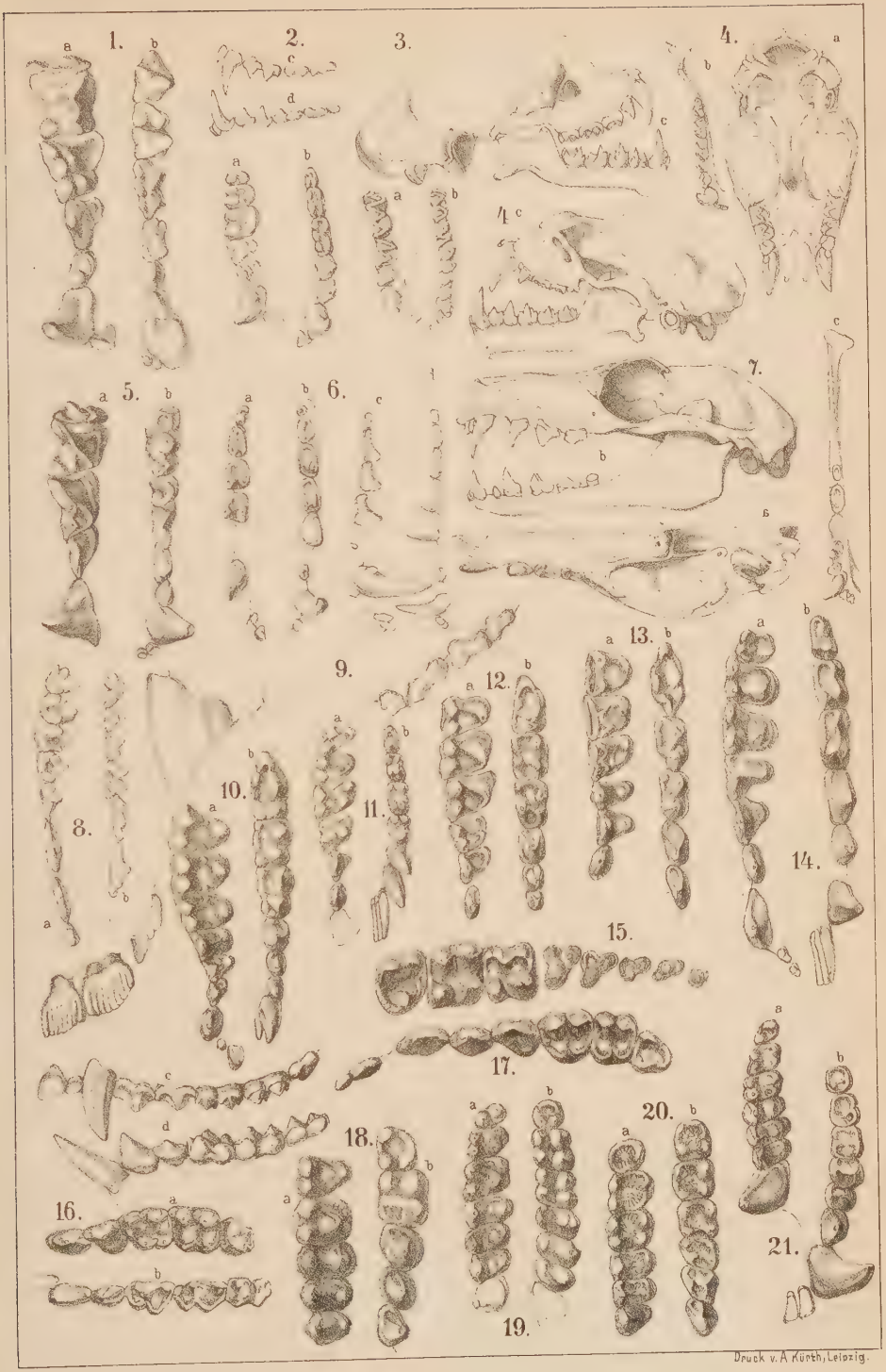
Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LIII.

Osteologie.

Fig.

1. Vampyrus spectrum, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, vergrössert nach dem Schädel des Halle'schen Museums. — Seite 220.
2. Carollia brevicauda, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, c. und d. beide von der Seite, vergrössert nach dem Schädel des Halle'schen Museums. — Seite 220.
3. Rhinolophus ferrum equinum, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, c. Schädel von der Seite, $^2/_1$ natürlicher Grösse, nach Blasius. — Seite 221.
4. Phyllorhina vittata, a. Schädel von unten, b. Unterkiefer von oben, c. beide von der Seite, nach Peters. — Seite 221.
5. Megaderma lyra, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche nach Blainville, vergrössert. — Seite 221.
6. Pteropus poliocephalus, ganze Zahnreihen, a. obere und b. untere von der Kaufläche, c. obere und d. untere von der Aussenseite, natürliche Grösse. — Original. — Seite 222.
7. Epomophorus crypturus, a. rechte Schädelhälfte von unten, b. Seitenansicht des Schädels, c. Unterkiefer von oben, nach Peters. — Seite 222.
8. Galeopithecus volans, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, c. Schneidezähne. — Original. — Seite 223.
9. Chiromys madagascariensis, obere Zähne von aussen, nach Owen. — Seite 224.
10. Tarsius Fischeri, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, $^3/_1$ natürlicher Grösse — Original. — Seite 225.
11. Otolicnus crassicaudatus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 225.
12. Stenops gracilis, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, vergrössert. — Original. — Seite 225.
13. Lepidilemur ruficaudatus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, $^3/_2$ natürlicher Grösse. — Original. — Seite 226.
14. Lemur rufus, a. obere, b. untere ganze Zahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 226.
15. Palaeolemur Betillei, die drei letzten Mahlzähne des rechten Oberkiefers und die Wurzeln der 5 davor gelegenen Zähne, nach Delfortrie in Gervais' Journ. Zool. II. 16. 17. doppelte natürliche Grösse. — Seite 226.
16. Propithecus diadema, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, c. obere, d. untere ganze Zahnreihe von aussen in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 227.
17. Lichanotus, obere Zahnreihe von der Kaufläche nach Blainville. — Seite 227.
18. Hapale penicillata, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, vergrössert. — Original. — Seite 228.
19. Chrysothrix sciurea, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche, $^2/_1$ natürlicher Grösse. — Original. — Seite 228.
20. Pithecia monachus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, $^2/_1$ natürlicher Grösse. — Original. — Seite 229.
21. Cebus olivaceus, a. obere Backzahnreihe und Eckzahn, b. untere ganze Zahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 229.



Druck v. A. Kürth, Leipzig.

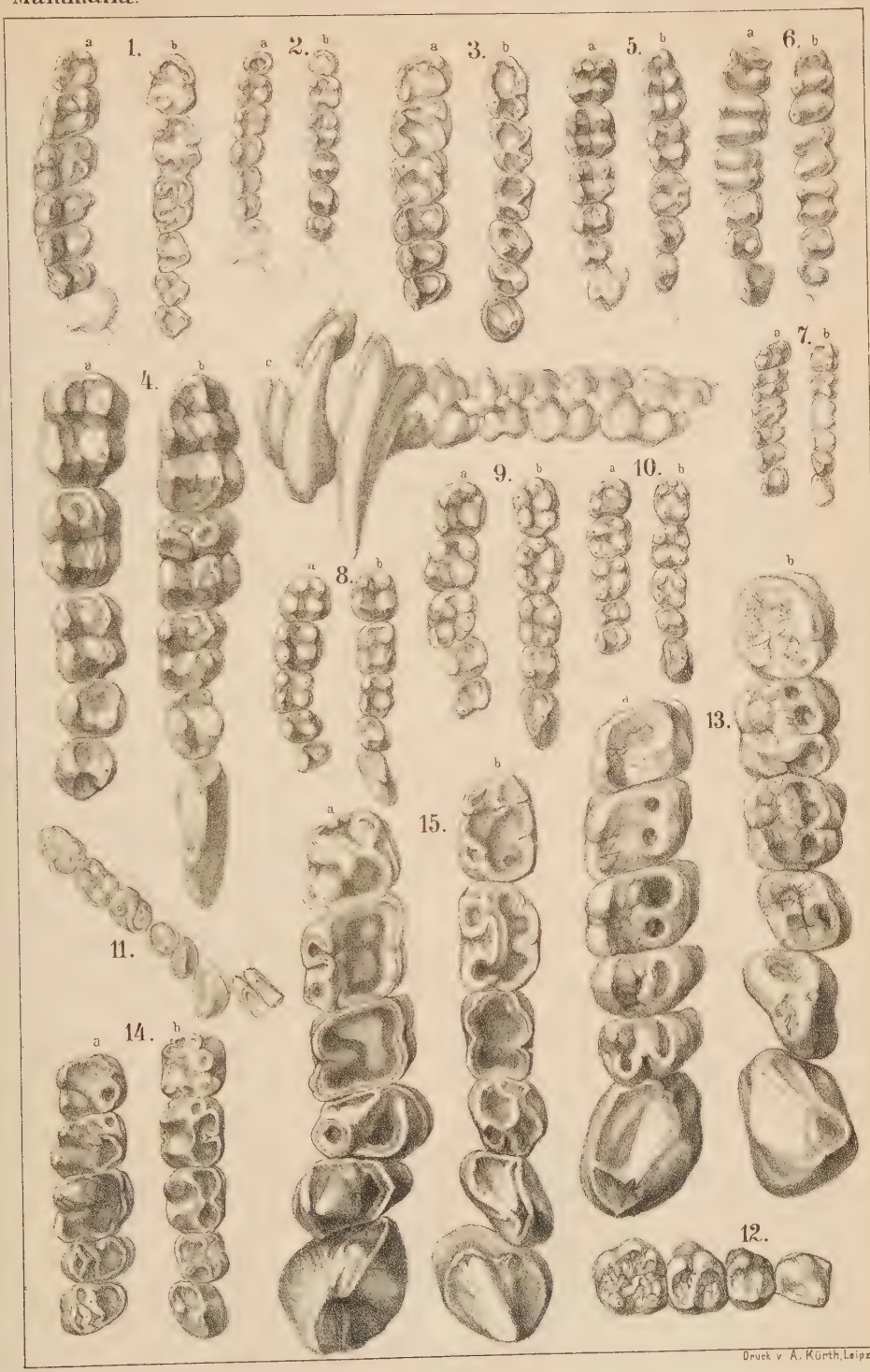
Erklärung von Tafel LIV.

Osteologie.

Fig.

1. Ateles arachnoideus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 229.
2. Ateles paniscus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 229.
3. Mycetes palliatus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 230.
4. Cynocephalus ursinus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse, beide Zahnreihen von Aussen, in $^2/_3$ der natürlichen Grösse. — Original. — Seite 230.
5. Innus cynomolgus, a. obere, b. untere Backzahnreihen und Eckzahn von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 231.
6. Semnopithecus nasicus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 231.
7. Cercopithecus cephus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 232.
8. Cercopithecus sabaeus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 232.
9. Hylobates syndactylus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 232.
10. Hylobates leuciscus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 232.
11. Pliopithecus (Protopithecus) antiquus, untere Zahnreihe von der Kaufläche nach Gervais, aus dem miocänen Süsswassermergel von Sansan. — Seite 233.
12. Pithecus satyrus, Eckzahn und 3 Backzähne des linken Oberkiefers in natürlicher Grösse von einem sehr jungen Thiere. — Original. — Seite 234.
13. Pithecus satyrus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn der linken Seite von der Kaufläche von einem sehr alten Thiere. — Original. — Seite 234.
14. Pithecus troglodytes, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, von einem sehr alten Thiere. — Original. — Seite 233.
15. Pithecus gorilla, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche in natürlicher Grösse, sehr alt. — Original. — Seite 234.

Sämmtliche Abbildungen nach Schädeln der Halle'schen Sammlung, nur 11. nach **Gervais.**



Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LV.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Glyptodon (Panochthus) tuberculatus, sehr verkleinert..

   cr. Cranium. — *z.* absteigender Fortsatz des Zygoma. — *mi.* Unterkiefer. — d^{1-2} Postcervicalwirbel. — *3—12.* dritter bis zwölfter Rückenwirbel in ein Knochenstück verwachsen. — *l.* Lendenwirbel mit den *sa.* Kreuzwirbeln und dem *il.* Darmbein verschmolzen. — *is.* Sitzbein. — *p.* Schambein. — c^1 erster Schwanzwirbel. — *sc.* Schulterblatt. — *h.* Oberarm. — *r.* Radius und *c.* Cubitus. — *st.* Brustbein. — *1—11.* Rippen. — *S.* Oberschenkel. — *t.* Schienbein mit dem Wadenbein verwachsen.

2. Hoplophorus ornatus, verkleinert, von oben $c^{6.}$ der sechste und $^{7.}$ der siebente Halswirbel, $d^{1.}$ der erste und $^{2.}$ der zweite Rückenwirbel.

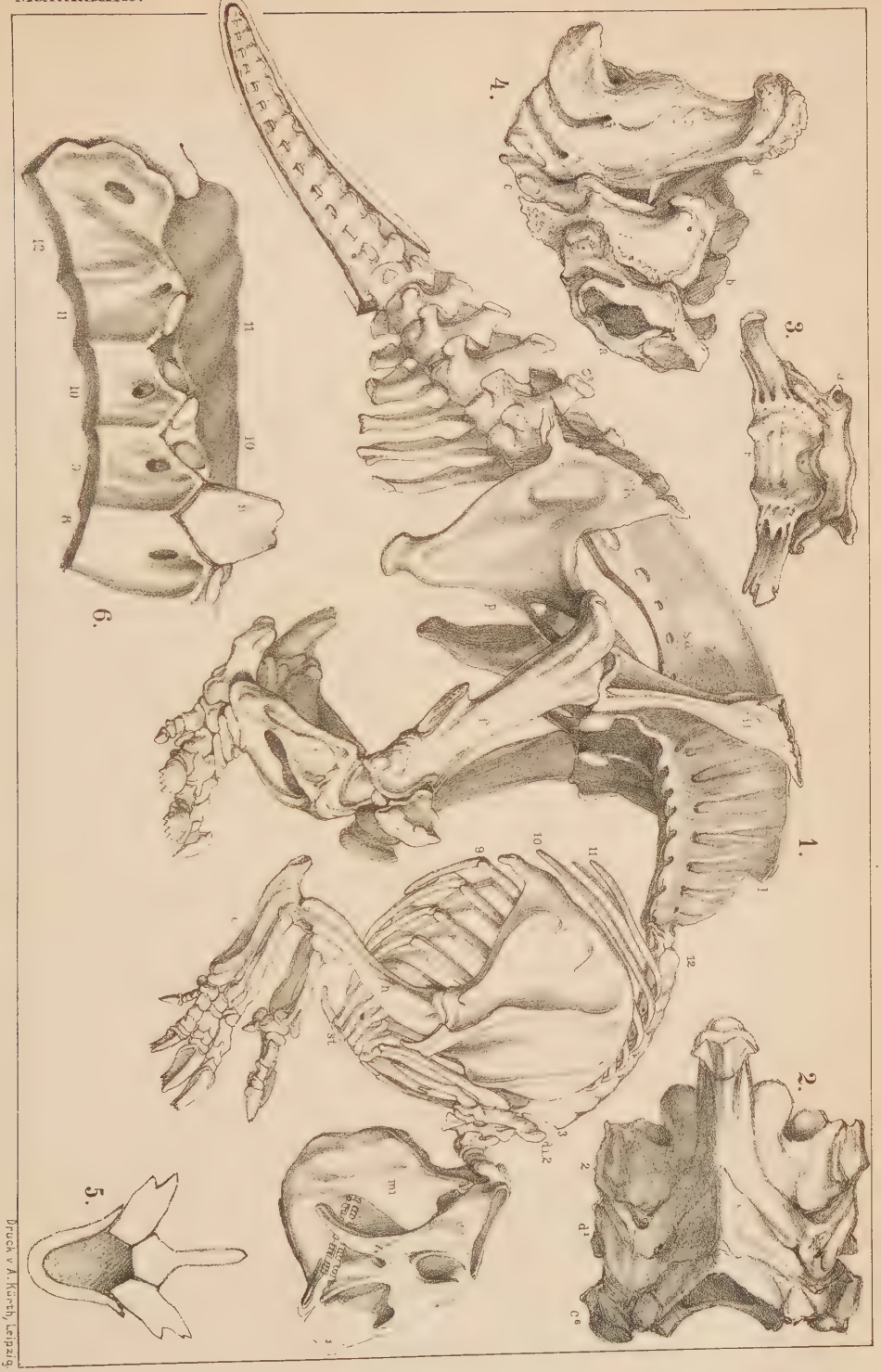
3. Glyptodon (Panochthus) tuberculatus, verkleinert, Halswirbel von der Unterseite, a. Atlas, b. mittle Halswirbel.

4. Glyptodon (Doedicurus) giganteus, Halswirbel verkleinert, a. Atlas, b. mittle Halswirbel, *c.* sechster Halswirbel, *d.* Postcervicale.

5. Querschnitt durch einen Rückenwirbel von Glyptodon tuberculatus, durch die oberen und unteren Nervenkanäle, die rippentragenden Querfortsätze und den Dornfortsatz.

6. Hinteres Ende der Rückenwirbelsäule von demselben Skelet, die Ziffern bezeichnen die Wirbel in ihrer natürlichen Folge.

Sämmtliche Abbildungen nach **Burmeister**, Anales Mus. Buenos Aires II, stark verkleinert.



Druck v. A. Kürth, Leipzig.

beisammen liegenden Kanälen für die Wirbel- und für die Hinterhauptsarterie; der untere die Hämapophyse vertretende spitze Fortsatz erscheint mehr entwickelt als bei Rhinoceros. Die südamerikanische fossile Macrauchenia hat dieselben Perforationen, aber zugleich längere, besonders nach hinten ausgedehnte flügelförmige Querfortsätze.

Die Einhufer mit dem ungleich längeren Halse strecken auch den Atlas gleich merklich (XXX, 18; LVII, 2), haben vorn tief concave, unten einander sich sehr nähernde Gelenkflächen, die oben durch eine weite und tiefe Ausrandung des Bogens von einander getrennt sind, längs der Mittellinie des Bogens eine scharfe hinten in eine Rauhheit auslaufende Kante, flach convexe Flächen für den Epistropheus, und an der Unterseite des Körpers einen starken Höcker. Die Querfortsätze dehnen sich in der ganzen Länge des Wirbels aus, sind aber nicht sehr breit und verdicken ihren weichen Rand, neigen die Oberseite stark abwärts und sind unterseits ausgehöhlt. Sie sind vor und hinter der Mitte senkrecht durchbohrt zum Durchgang der Aeste der Hinterhauptsarterie, vorn öffnet sich in einer mit jenem Loche gemeinschaftlichen Grube jederseits der Kanal für den austretenden Halsnerven und in der Mitte der Unterseite geht auch der Kanal der Wirbelarterie aus, also vier Oeffnungen an der Basis eines jeden Querfortsatzes.

Die artiodaktylen Hufthiere bieten einige charakteristische Unterschiede von den perissodaktylen in der Atlasbildung. Bei dem Flusspferde verbreitern sich die Querfortsätze von vorn nach hinten und sind stark abwärts geneigt, der Dornfortsatz ist nicht durch einen blossen Höcker angedeutet und vorn im Querfortsatz dringt nur ein Gefässkanal in die Markhöhle.

Bei Sus (LVII, 3) erscheint der Bogen stärker als der Körper, zeigt aber keine Andeutung eines Dornfortsatzes oder nur einen Höcker, während der Körper am Hinterrande einen mittlen kegelförmigen Fortsatz hat; die vorderen Gelenkflächen tief concav, die hinteren kleiner und eben; die Querfortsätze nach hinten verlängert, oben flach, unten tief gehöhlt, an der Basis vor der Mitte mit einem häufig individuell durch eine Brücke in zwei getrennte Löcher für die Wirbel- und für die Hinterhauptsarterie und einem dritten Kanale, welcher sich von der Basis des Hinterrandes an die untere Fläche erstreckt. Dicotyle (LVII, 7) hat mehr trapezoidale Querfortsätze mit ungleich grösserem Arterienloch, deutlichen mittelständigen Dornhöcker auf dem Bogen, aber kleineren unten am Körperrande; der Kanal hinten in der Basis des Querfortsatzes verhält sich ebenso.

Unter den Wiederkäuern schliesst sich Bos (LVII, 4) eng an Sus an in der allgemeinen Configuration des Atlas, aber der hintere Gefässkanal in der Basis der Querfortsätze fehlt wie auch bei dem Pferde, und auch dessen hinter der Mitte gelegene Durchbohrung der Querfortsätze ist nicht vorhanden. Der Körper ist sehr dick und der Bogen viel schwächer, die hinteren Gelenkflächen bedeutend breiter, unten in der Mittellinie an einander stossend und fast rechtwinklig gegen die Längs-

achse des Wirbels geneigt und die Gelenkgrube für den Zahnfortsatz wohl umgrenzt, aber gar nicht vom Markkanal abgesetzt, während dieselbe bei den Schweinen eine halbkreisförmige, vom Kanal scharf geschiedene ist. Die Artunterschiede sind auffälliger wie bei vorigen Gattungen.*)

Schon die Schafe und Ziegen haben einen merklich schmäleren, doch verhältnissmässig noch ebenso langen Atlas, welcher bei ersten längs der Mittellinie der Unterseite gekielt oder dick gekantet bei den Schafen, weniger bei den Ziegen erscheint; die vorderen Gelenkflächen mit tiefer randlicher Ausbuchtung an den Seiten und die hinteren convexen mit erhöhtem Seitenrande; die Gefässlöcher nur geringfügig unterschieden. Die Antilopen unterscheiden sich durch entschieden schmäleren und etwas gestreckteren Atlas, dessen Querfortsätze nach hinten meist sich verschmälern, dessen Unterseite entweder wie bei den Schafen gekielt, so bei Antilope mergens, oder mit kleinem Dornfortsatz versehen wie bei der Gemse (LVII, 5); die vorderen Gelenkflächen nur seicht ausgerandet, die hinteren aber mit weniger erhöhtem Seitenrande; die Gefässlöcher wie bei den Schafen. Sehr eng an diese schliessen die Hirsche sich an, nur haben sie meist einen gestreckteren Atlas mit schmäleren Querfortsätzen, welche die hinteren Gelenkflächen mit breiterem und längerem Fortsatz überragen, sehr schwach ausgerandete vordere und ebene hintere Gelenkflächen, längs der oberen und unteren Mittellinie eine scharfe Kante, und die Querfortsätze an der Unterseite fast so tief wie bei den Bovinen gehöhlt.

Die Giraffe besitzt den längsten Atlas unter allen Säugethieren und mit entwickelter Hypophyse und sehr schmalen Querfortsätzen. Von den Tylopoden endlich haben die Kameele einen nur wenig kürzeren Atlas als die Giraffe, die Lamas aber einen mehr hirschähnlichen, die schmalen und sehr dünnen Querfortsätze verlängern sich nicht über die hintern Gelenkflächen hinaus und haben aussen neben diesen einen Gefässkanal wie die Schweine. Die beiden vorderen Kanäle zeichnen sich durch beträchtlichen Umfang aus. Schwache Höcker deuten den oberen und unteren Dornfortsatz an.

Unter den Edentaten ist die grosse Manichfaltigkeit der Skeletbildung überhaupt auch in den Formen des Atlas ausgeprägt. So sind bei Manis die Querfortsätze stark nach hinten gerichtet und an der Spitze senkrecht erweitert und gabelig getheilt, vorn von der Wirbelarterie durchbohrt, hinten über der Gelenkfläche mit dem zweiten Gefässkanal und gar keine Dornfortsätze; bei Myrmecophaga (LVII, 6) erweitern sie sich nur sehr allmälig und weniger nach hinten ohne Spaltung und haben auf der Oberseite einen vorderen und hinteren Gefässkanal, nur einen oberen Höcker; vorn und hinten öffnen sich in je einer Grube je zwei Kanäle.

Die Gürtelthiere mit ihrem kurzen und sehr starken Halse verbreitern den Atlas sehr, der im Körpertheil dünn erscheint, an den Seiten verdickt und auf dem Bogen zwar einen niedrigen aber sehr starken Höcker

*) Richardson, Zool. Voyage Herald. 1854, Tab. für die amerikanischen Arten.

als Dornfortsatz, bei Orycteropus aber nur einen schwachen trägt. Die vordern Gelenkflächen sind flach concav mit nur sehr wenig Neigung, die hintern dagegen eben und viel stärker geneigt, ganz seitlich; der Bogen nahe dem Vorderrande perforirt und in dieses Loch mündet auch der von unten und der Seite her eindringende Kanal, von welchem ein dritter Kanal sich abzweigt und über der hintern Gelenkfläche mündet. Die Querfortsätze stellen nur stark entwickelte Leisten dar, aber vor dem Hinterrande ist noch ein kurzer unterer Querfortsatz vorhanden; Orycteropus dagegen hat grosse schief ausgerandete Flügelfortsätze mit Gefässkanal in der Basis, von dessen Oeffnung eine tiefe Rinne in den obern Bogenkanal führt. Das lebende Riesengürtelthier (LVIII, 1) hat auf dem Bogen eine quere Erhöhung und stark aufwärts gerichtete Querfortsätze. — Die vorweltlichen Glyptodonten (LV, 3a) endlich entwickeln lange nach hinten gerichtete untere Querfortsätze.

Bradypus mit längerem Halse besitzt doch keinen grössern Atlas (LVI, 2a) als die Gürtelthiere, unterscheidet sich aber auffällig von diesen gleich dadurch, dass nur obere, längere und von hinten her stumpf zugespitzte Querfortsätze vorhanden sind, welche bei einigen Arten sich etwas aufrichten, auch blos oben im Bogen vor der Mitte perforirt sind und die vordern und hintern Gelenkflächen fast in gleicher Neigung richten. Am hintern Bogenrande unmittelbar über den Gelenkflächen hat Br. tridactylus einen Kanal, Br. cuculliger statt dessen nur einen tiefen Ausschnitt, den auch Choloepus mit schmäleren Flügeln und etwas weiter zurückgelegenem vordern Kanal zeigt. Die Riesenfaulthiere (LVII, 7) schliessen sich hinsichtlich der Gefässkanäle vielmehr den Gürtelthieren innig an, zeigen aber die Gelenkflächen der Faulthiere, breitere stärkere, randlich abgerundete und dickere Querfortsätze, keine Andeutung der Dornfortsätze, überhaupt aber einen enorm breiten Atlas.

Die Nagethiere besitzen im Allgemeinen einen grossen starken Atlas, im obern Bogen schwach, im Körper stärker, in den Seitentheilen am stärksten, mit sehr entwickelten, vom Gefässkanal durchbohrten Querfortsätzen, häufigem untern und bisweilen auch obern Dornfortsatz, tief concaven vordern und ebenen hintern Gelenkflächen. Innerhalb dieses allgemeinen Typus treten mehr oder minder auffällige Familien- und Gattungs-Unterschiede hervor. So fehlt bei dem Hasen (LVIII, 4) jede Andeutung eines obern Dornes und der untere ist als kleiner Kegelhöcker entwickelt, die vordern Gelenkflächen sind stark geneigt, unter einander genähert, am obern Rande dagegen breit ausgebuchtet, gleich hinter dieser Bucht im Bogen liegt der Gefässkanal und erst in der hintern Hälfte treten die am Grunde durchbohrten, nach aussen beilförmig erweiterten sehr geneigten Querfortsätze hervor. Die Meerschweinchen haben abweichend einen deutlichen obern und untern Dornfortsatz, oben auch nur schwach ausgerandete, unten sich wirklich vereinigende vordere Gelenkflächen, in der ganzen Länge des Wirbels abgehende und nach hinten verbreiterte wagrechte Querfortsätze mit hinterm basalen Kanal in die Markhöhle.

Hydrochoerus unterscheidet sich durch den vorn gekanteten obern Dorn, den blos fächerartigen unten grössern Flügel mit weiterem Gefässkanal. Der Atlas des Aguti charakterisirt sich durch die in der ganzen Länge gleich breiten, hinten an der Basis stark ausgerandeten Querfortsätze, durch jederseits zwei vordere Kanäle nach dem Markkanal und nach der Unterseite, einen kleinen hintern Kanal in die Markhöhle und einen in dem hintern Ausschnitte der Basis, welcher nach der Unterseite des Querfortsatzes führt. Bei Dolichotis sind die Querfortsätze wieder vorn schmäler, die vordern Gelenkflächen unten weiter von einander getrennt, die hintern etwas convex und der aussen neben diesen eindringende Kanal mündet auf der Unterseite in den vordern, so dass hier nur eine Oeffnung vorhanden ist. Coelogenys unterscheidet sich davon nur durch hinten breitere und stärkere Querfortsätze. Bei den Stachelschweinen entwickelt sich der obere Dorn zu einer dreiseitigen Pyramide, der untere dagegen erscheint klein, die Querfortsätze sind in der ganzen Länge gleich breit und hinten verdickt, hier aber ohne Ausrandung an der Basis und der kurze Gefässkanal in der grossen Grube an der Unterseite mündend. Bei Cercolabes entwickeln sich unterhalb der dicken Flügel noch untere Querfortsätze, der Markkanal ist breiter, die vordern Gelenkflächen kurz, die hintern flach concav, bei Hystrix flach convex. Der kurze aber sehr breite Atlas (LVIII, 5) des Bibers randet seine weniger geneigten vordern Gelenkflächen unterhalb schwach aus, erhebt einen dicken obern Dorn und einen wagrechten untern, hat nach hinten und aufwärts gerichtete Querfortsätze, welche hinten an der Basis nur einen kurzen Kanal besitzen.

Die ächten Mäuse, die Wühlmäuse und die Stachelratten stimmen in der Configuration des Atlas wesentlich überein und unterscheiden sich unter einander nur durch relative Verhältnisse. Bei allen ist er ein starker Ring mit oberem und unterem Dornfortsatz, mit wagrechten oder geneigten Querfortsätzen, mit Gefässkanal nur im Bogen. Bei der Ratte erscheinen beide Dornfortsätze deutlich entwickelt und die Querfortsätze geneigt, nach hinten gerichtet und unterseits concav; bei dem Hamster beide Dornen kleiner, der Wirbel selbst und die Querfortsätze aber stärker; bei den Hypudäen der Wirbel wieder schwächer, der untere Dorn aber mehr entwickelt als der obere, die Querfortsätze kurz, kräftig, sehr schief, bei Echinomys noch schwächer, der obere Dorn blos angedeutet, der untere dagegen stachelartig, die Querfortsätze fast wagrecht, der Gefässkanal gleich über ihrer Basis, Loncheres mit ebensolchem oberen, noch grösseren unteren Stachelfortsatz, randlich abgerundeten Querfortsätzen und ohne Gefässkanal, nur mit schwacher Ausrandung am obern Vorderrande. — Sehr eng schliesst sich Geomys mit unterem Stachelfortsatz, sehr schwachem Höcker auf dem Bogen und breiten, schief nach unten und hinten gewandten Querfortsätzen.

Die Lagostomiden (LVIII, 6) und Chinchillen haben ungemein kräftige Halswirbel zumal im Verhältniss zu den Rückenwirbeln und ihr Atlas zeichnet sich eigenthümlich aus durch einen völlig zweizackigen

obern und blos schwach höckerartigen untern Dorn; der sehr weite Gefässkanal dringt vorn an der Basis des langen, breiten, horizontalen Querfortsatzes ein, welcher hinten beilförmig abwärts bis an den untern Rand erweitert und hier neben der stark geneigten Epistropheusgelenkfläche wieder einen weiten Gefässkanal öffnet. — Lagidium unterscheidet sich von Lagostomus ausser durch die geringere Entwicklung aller Theile noch durch einen kleinen spitzen untern Dornfortsatz.

Bei den Blindmollen ist zwar der Hals ebenfalls sehr stark und seine Wirbel eng an einander geschlossen, aber die Bildung des Atlas erscheint den übrigen Nagethieren gegenüber sehr eigenthümlich. Bei Georychus nämlich (LVIII, 7) blos ein kurzer Ring erhebt sich der Bogen hoch dachförmig nach hinten, ist jederseits an der Basis vom Gefässkanal durchbohrt, hat senkrecht plattenförmige, stumpf zugespitzte und nach hinten gerichtete Querfortsätze mit Gefässkanal, einen kleinen untern Dorn, kleine, randlich ausgebuchtete vordere und viel kleinere platte hintere Gelenkflächen. Spalax unterscheidet sich davon durch viel kleinere fast wagrechte Querfortsätze, niedrigen dachförmigen Bogen, kleinern untern Dorn und randlich nicht ausgebuchtete vordere Gelenkflächen. Dipus dagegen steht Georychus sehr nahe, sein Atlas ist nur viel schwächer, im Bogen gar nicht erhöht, vielmehr hinten ausgerandet, aber mit grossem untern Stachelfortsatz und schiefen, jedoch kurzen Querfortsätzen wie auch schmälern vordern Gelenkflächen; bei Jaculus endlich fehlt die hintere Ausbuchtung des Bogens, die Querfortsätze sind noch kürzer, aber der untere Stachelfortsatz ist ebenso stark entwickelt.

Andere Formen bieten noch die Murmelthiere (LVIII, 8): einen starken, nach vorn gerichteten obern Dornfortsatz, keine Andeutung des untern Dornes, breite nach hinten verlängerte Querfortsätze, hinten mit untern Querfortsätzen, grossen Gefässkanal vorn im Bogen, gleich über der Gelenkfläche in den Markkanal mündend, und ein zweiter von diesem zur untern Seite des Querfortsatzes absteigender, und ein dritter hinten in der Basis des Querfortsatzes, die vordern Flächen wenig geneigt, die hintern schwach concav und stärker geneigt. Muscardinus, Tamias und die Sciurinen besitzen wieder einen unteren Stachelfortsatz, nur einen kleinen obern Dornenhöcker, aber auffallend kurze Querfortsätze, welche nach hinten abwärts steigend sich verdicken.

Die Beutelthiere zeichnen ihren Atlas mehrfach eigenthümlich aus, so durch oft weichen knorpligen Körper, dagegen aber verstärkten Bogen, dicke nicht durchbohrte Querfortsätze. Im Einzelnen hat zunächst der Wombat (LVIII, 2a) einen sehr breiten und starken Bogen ohne Dornfortsatz und als Körper nur einen schmalen Knorpelstreifen, kurze, sehr dicke Querfortsätze; weite und tiefe vordere Gelenkflächen, nur seicht vertieft ovale hinten, blos den ganz vorn gelegenen Kanal für die Wirbelarterie, keinen Kanal im Querfortsatz.

Bei den Känguruhs ist der Körper des Atlas (LVIII, 3) etwas stärker als der Bogen, bisweilen bleibend durch Nähte von diesem getrennt

und ein deutlicher Höcker als unterer Dornfortsatz vorhanden, die Querfortsätze sind kurz, dünn, von ganzer Wirbellänge, die vordern Gelenkflächen wenig vertieft, die hintern klein und flach, im vordern Bogenrande ein grosser Gefässkanal, ein kleiner hinten in der Basis der Querfortsätze. Bei Hypsiprymnus ist der untere Dornfortsatz am ringförmigen Atlas stärker. Der Koala, Phascolarctos, hat die starken, am Grunde verengten, aber mehr nach vorn gerichteten Querfortsätze des Wombat, auch dessen blos knorpeligen Körper und concave Flächen für den Epistropheus. — Didelphys (LIX) und alle fleischfressenden Beutelthiere bieten nur geringfügige relative Formunterschiede von den Känguruhs.

Die grosse Abtheilung der Ferae, wenigstens der omnivoren und carnivoren, hat in der Entwicklung der Querfortsätze zu grossen seitlichen Flügeln mit verengtem Grunde, in den tief concaven, hoch umrandeten vorderen und ganz flachen hinteren Gelenkflächen, in den völlig fehlenden oder höchstens schwach angedeuteten Dornfortsätzen, endlich in dem grossen vordern Gefässkanal im Bogen und dem kleinen in der hintern basalen Hälfte der Querfortsätze einen sehr übereinstimmenden charakteristischen Atlas.

Das Walross kennzeichnet ein starker oberer und sehr schwacher unterer Dornhöcker, geradgerandete Flügelfortsätze mit tiefer Buchtung des Vorderrandes, in welcher der weite Gefässkanal durch den Bogen führt; der hinten die Basis der Flügel durchbohrende Kanal ist ebenfalls sehr weit. Phoca, Leptonyx und Cystophora unterscheiden sich schon durch weniger entwickelten obern Dornhöcker.

Ursus (LVIII, 10) randet die vordern Gelenkflächen oben etwas aus, hält die für den Epistropheus seicht concav, trägt einen schwachen obern Dornhöcker am Vorderrande, breitet die Flügelfortsätze vom vordern Rande bogig und stark nach hinten die Gelenkflächen überragend (am stärksten bei U. maritimus, am wenigsten bei U. americanus) aus und hat auf der Oberseite jederseits zwei Gefässkanäle in einer Grube: den horizontal in die Markhöhle führenden und den senkrechten durch die Basis des Querfortsatzes, hinter welchen auch der dritte vom Hinterrande eindringende mündet. Ueberaus ähnlich ist der Atlas des Arctitis, nur sind dessen Flügelfortsätze weniger lang, aber hinten mehr über die Epistropheusflächen verlängert. Auch der Dachs schliesst sich sehr eng an. Die kleinen Bären dagegen dehnen ihre Flügel nicht so breit, auch nicht nach hinten überragend und am Vorderrande ausgebuchtet aus; ihr unterer Dorn ist als spitzer Höcker entwickelt und die vorderen Gelenkflächen zeigen keine randliche Ausbuchtung. Procyon hat nur den vordern Gefässkanal im Bogen und einen weitern hinten im Querfortsatz, welcher selbst nach hinten sich relativ stark erweitert und verdickt. Bei Nasua sind die Flügel kürzer und gradrandig, bei Cercoleptes nur deutlich nach hinten überragend, bei beiden die Gefässkanäle wie beim Waschbär.

Lutra mit sehr schwach angedeutetem obern und untern Dorn hat lang dreieckige Flügel mit stark verdickter stumpfer Spitze, einen grossen

Kanal für die Wirbelarterie und statt des senkrechten Kanales nur einen tiefen Ausschnitt in der vordern Basis des Flügels, auch einen weiten Längskanal in demselben. Bei den Stinkthieren sind die Querfortsätze am schmälsten unter den Mustelinen, aber verhältnissmässig lang, nur der Kanal für die Wirbelarterie und der Längskanal im Querfortsatz ist vorhanden wie bei den kleinen Bären, der senkrechte im Querfortsatz fehlt völlig, weil dieser selbst erst hinter der Mitte des Wirbels hervortritt. Dieser fehlt auch Galictis, welche sich in der Form der Flügelfortsätze Lutra eng anschliesst, jedoch ist dieselbe stumpfeckiger und am Vorderrande nur schwach gebuchtet; ein oberer Dorn fehlt ganz und der untere erscheint sehr schwach; die beiden Gefässkanäle sehr weit. Mustela hat einen viel kürzern Körper als Bogen, sehr schwach angedeutete Dornfortsätze, breite Flügel und daher auch das vordere Gefässloch in deren Basis, bei Mustela im engern Sinn sind sie breiter schon vorn, bei Putorius beginnen sie schmal und werden nach hinten breit. Ganz ähnlich bei Eupleres, wo nur der Bogen am Vorderrande weniger ausgebuchtet erscheint. Bei Gulo (LVIII, 9) breiten sich die Flügel seitlich viel mehr aus, erscheinen schief abgerundet, aber der vordere senkrechte Kanal ist wie bei Galictis nur eine schwache Ausbuchtung; ein oberer Dorn fehlt gänzlich und der untere ist als Zitzenfortsatz am Hinterrande entwickelt. — Paradoxurus und die Viverrinen überhaupt zeigen die Atlasbildung der ächten Marder so übereinstimmend, dass nur die unmittelbare Vergleichung Unterschiede ergibt. Viverra hat grössere, zumal hinten breitere Flügel als Herpestes. Auch Cryptoprocta unterscheidet sich nur durch breitere Flügelfortsätze, welche schon am Vorderrande des Wirbelarterienkanals hervortreten und etwas abwärts geneigt sind.

Völlig abweichend von allen Mustelinen und vom Dachs verhält sich der Atlas bei Mydaus und Helictis. Nur wenig breiter im Bogen als im Körper ragen die vordern Gelenkflächen weit vor, und liegt der Arterienkanal ganz nah dem Vorderrande des Bogens. Die Querfortsätze sind kurz und fast den Epistropheusgelenkflächen parallel, aber nicht perforirt, als einziger Fall unter den Ferae. Dornfortsätze nicht einmal angedeutet. Ganz eigenthümlich durch Grösse und Stärke sind die drei ersten Halswirbel bei dem auch sonst anomalen Icticyon, der Atlas mit grossen Querfortsätzen, oberen Dorn von der Höhe des Epistropheusdorn und den drei gewöhnlichen Gefässkanälen.

Die Felinen (I, 1a) zeichnen sich im Allgemeinen durch grosse, schief nach hinten gehende und hier etwas überragende Flügel, nur schwach angedeutete Dornfortsätze, tief concave, am Seitenrande schwach ausgebuchtet vordere und ebene hintere Gelenkflächen, und tiefe Ausrandung des vordern Basalrandes der Flügel statt der senkrechten Durchbohrung aus; diese fehlt auch den Caninen, deren Flügel jedoch etwas abweichende Form haben, ist aber bei den Hyänen mit auffallend grossen Flügeln wieder vorhanden. Cynailurus hat die kürzesten Flügelfortsätze unter den Felinen, aber den dicksten obern Dornfortsatz.

Ganz verschieden von den carnivoren Raubthieren erscheint die Atlasbildung bei den insectivoren. Hier ist der Atlas ein grosser zumal breiter Knochenring meist mit sehr schwach entwickelten Querfortsätzen, aber oft mit langem untern Dornfortsatz und mit grossen, weit concaven, hoch umrandeten vordern Gelenkflächen. Die Igel zunächst haben einen starken oberen Dorn und einen zweihöckerigen unteren, kleine, fast nur leistenartige Querfortsätze und der Kanal der Wirbelarterie in der Mitte der Bogenlänge; die sehr concaven Gelenkflächen für das Occiput gehen unten ohne Grenze in einander über. Davon unterscheidet sich Gymnura durch einen langen Stachelfortsatz unten und einen dicken breiten obern Höcker, stark entwickelte breite Querfortsätze mit ausgehöhlter Unterseite, Gefässkanal neben der Mitte, von welchem zugleich ein zweiter an die Unterseite des Querfortsatzes führt und abgegrenzte, weit von einander getrennte vordere Gelenkflächen.

Der zarte Atlasring des Maulwurfs und des nordamerikanischen Wassermulls (LVIII, 15) trägt dagegen einen hohen obern Stachelfortsatz am Vorderrande, deutet aber die Querfortsätze nur als sehr schwache Leisten an und wird im Körper senkrecht plattenförmig, eine grosse Oeffnung in der Seitenmitte für die Wirbelarterie und ein in diese mündender Gefässkanal von hinten; die vordern Gelenkflächen sind klein und sehr wenig vertieft. Aehnlich verhält sich Chrysochloris, nur fehlt ihm der obere Dorn ganz, die Querfortsätze sind mehr entwickelt und die vordern Gelenkflächen treten seitlich mehr hervor. Die Spitzmäuse endlich gleichen in der vordern Ansicht des Atlas den Mullen, aber unterscheiden sich von ihnen durch einen sehr entwickelten unteren Stachelfortsatz, kleine senkrecht stehende Querfortsätze und über diesen sich öffnenden Arterienkanal.

Die Chiropteren kennzeichnet eine vom Atlas nach hinten an Stärke abnehmende Wirbelsäule, so dass in der Halsgegend die umfangsreichsten Wirbel liegen. Der Atlas ist gross, ringförmig, aber zart, stets ohne obern Dornfortsatz, aber mit deutlichen untern, mit kurzen Querfortsätzen, welche durchbohrt sind, auch grossem Loch im Bogen für die Wirbelarterie, und mit verhältnissmässig grossen vordern und hintern Gelenkflächen. So bei Phyllostoma (VIII, 1; LVIII, 13) und Vespertilio, bei Noctilio ist der untere Dorn ein schwach zweitheiliger Höcker, und der untere Querfortsatz, welcher sonst als hintere Verdickung und Erweiterung des obern erscheint, ist hier als eigener Fortsatz abgelöst. Ebenso bei Taphozus, wo jedoch der untere Dorn sehr klein und spitzig ist. Rhinopoma dagegen hat gar keinen Dornfortsatz und blos horizontale Querfortsätze, von welchen kein unterer abgesetzt ist. Aehnliche Unterschiede bieten noch andere Gattungen, aber leider sind die zarten Skelete oft sehr ungenügend präparirt, so dass die feinen Formunterschiede kaum beachtet werden. Bei Pteropus (VII, 1) sind die Querfortsätze stärker entwickelt, aber der untere Dorn fehlt.

Galcopithecus (LVIII, 12) besitzt einen von oben betrachtet fast quadratischen Atlas, längs der obern und untern Mittellinie gekielt, im Körper vorn tief rechtwinklig, hinten stumpfwinklig ausgerandet; die vordern Gelenkflächen tief concav, mit ihren Rändern nur sehr wenig vorstehend, abweichend von den Fledermäusen und noch viel mehr von den insectivoren Raubthieren; die hinteren Gelenkflächen dagegen convex, den vorderen concaven des Epistropheus entsprechend, so dass hier die Bewegung eine sehr beschränkte ist. Die Querfortsätze sind in der ganzen Länge des Wirbels gleich breit, hinten etwas überragend, an der Unterseite schwach grubig, hinten mit Gefässkanal und unten mit zweitem Kanal, welcher in den vorn im Bogen gelegenen der Wirbelarterie mündet.

Ganz abweichend davon verhält sich der Atlas der Lemuren und Halbaffen überhaupt*), indem derselbe ein kurzer, aber weiter Ring gewöhnlich ohne Dornfortsätze und mit schmalen, weit durchbohrten Querfortsätzen und weit geöffneten, frei vorstehenden Gelenkflächen ist. Bei Lemur (LVIII, 17) sind die Querfortsätze lang, breit und sehr weit durchbohrt, auch die Wirbelarterie vorn im Bogen hat ein grosses Loch; Stenops öffnet den Kanal des schmälern Querfortsatzes in eine Grube unterhalb des Wirbelarterienkanals; Tarsius hat kürzere und breitere Querfortsätze und einen deutlichen untern Dorn. Hapale (V, 1; LVIII, 16) mit langem untern Dornfortsatz und angedeutetem obern hat nur kleine Querfortsätze, welche auch senkrecht durchbohrt sind, also je drei Gefässkanäle besitzen.

Auch bei den amerikanischen Affen stellt der Atlas nur einen kurzen weiten Ring dar, welcher unten am Körper bei Cebus nur einen Höcker, bei Ateles einen mehr entwickelten Dornfortsatz hat, bei erstem kleine wagrechte Querfortsätze, deren Längskanal oben in das Wirbelarterienloch mündet, bei letztem etwas aufwärts gerichtete, am Ende verdickte Querfortsätze mit weitem unterseits mündenden horizontalen Kanal und senkrechter Durchbohrung vom Wirbelarterienkanal aus. Bei Beiden sind die vordern Gelenkflächen schwach ausgerandet, die hintern seicht eingedrückt.

Von den altweltlichen Affen schliessen sich Inuus und Cynocephalus eng an Ateles an und unterscheiden sich nur durch geringe Grössenverhältnisse im Atlas. Auch Cercopithecus und Semnopithecus folgen demselben Typus. Die Orangaffen endlich werden seit einiger Zeit von verblendeten Theoretikern mit Vorliebe die anthropomorphen Affen genannt, aber die grellen Unterschiede und sehr charakteristischen, höchst bedeutungsvollen Eigenthümlichkeiten, welche wir im Schädel und dessen einzelnen Knochen, auch im Gebiss schon kennen gelernt haben, gehen auch auf alle einzelnen Theile des Knochengerüstes über, so dass, wer sich die Mühe der unmittelbaren Vergleichung nimmt, statt der vermeintlichen Aehnlichkeiten und Verwandtschaft, vielmehr in allen Knochen nur Unterschiede in der völlig verschiedenen Lebensweise begründet findet. Gleich die Betrachtung des ringförmigen Atlas bestätigt diese Thatsachen.

*) Mivart, Axial skeleton in the Primates in Proc. Zool. loc. 1865. 548.

Sein Markkanal ist einschliesslich des Raumes für den Zahnfortsatz des Epistropheus beim Orang Utan (LX, 1) viel höher als breit, bei dem Menschen so breit wie hoch. Der hochgewölbte Bogen hat keinen Dornenhöcker wie der flachere stärkere des Menschen, sondern nur eine rauhe Fläche, auf welcher die hintern kleinen graden Kopfmuskeln sich ansetzen. Die Gelenkflächen für die Occipitalcondyli sind beim Orang viel steiler gegen den Markkanal geneigt, tief concav, breiter als beim Menschen und ihr äusserer Rand fällt steil zum Gefässkanal hinab, beim Menschen wird dieser von einer starken Verdickung der Lateralmasse ausserhalb jenes Gelenkrandes überdeckt. Die Querfortsätze beim Orang Utan viel kürzer und schwächer, weniger nach hinten ausgezogen, ihr unterer Schenkel ganz kurz und aufsteigend, beim Menschen viel stärker, länger und horizontal; die Gelenkflächen für den Epistropheus beim Orang von vorn nach hinten überwiegend und concav, beim Menschen von rechts nach links am breitesten und fast flach und weniger gegen den Zahnfortsatz geneigt. Der Schimpanse hat einen in allen Theilen schwächern Atlas als der Orang, bietet im Uebrigen dieselben Unterschiede. Auch der Gorillaatlas erscheint schmäler als der menschliche, mit weiterem Markkanal, hat einen stumpfen untern Dornhöcker, kleinern Gefässkanal und ebenfalls viel schwächere Querfortsätze. — Hylobates wird unterscheidend charakterisirt durch den breitern Markkanal, die kleinern Gefässlöcher und die längern, dünnern, an den Enden weder verdickten noch aufwärts gerichteten Querfortsätze. Alle einzelnen Formeigenthümlichkeiten des menschlichen Atlas sind in der aufrechten Stellung als der natürlichen bedingt, während sämmtliche Orangaffen, ein Baumleben führend, den Kopf in geneigter Stellung tragen.

Epistropheus *(Axis)*.

Der zweite Halswirbel weicht sehr erheblich vom Atlas ab durch einen zapfenförmigen Fortsatz, den sogenannten Processus odontoideus, Zahnfortsatz am vordern Rande seines Körpers, durch zwei ebene Gelenkflächen neben demselben, auf welchen der Atlas mit seinen hintern Gelenkflächen drehend um den Zahnfortsatz sich bewegt, ferner durch den allermeist auffallend entwickelten obern Dornfortsatz, durch die gewöhnlich viel kleineren, abwärts geneigten und fast stets von einem Gefässkanal durchbohrten Querfortsätze, durch besondere Gelenkfortsätze am hintern Rande des Bogens und endlich durch die einfache Gelenkfläche am hintern Ende des Körpers. In diesen letzten Formverhältnissen stimmt er mit den folgenden Halswirbeln überein und erscheint daher nur in seinem vordern Theile eigenthümlich, welcher dem Atlas sich anpasst. Hier hat er wie der Atlas selbst auch keine Epiphyse, wohl aber vorn am Zahnfortsatz und an der hintern Körpergelenkfläche wie die folgenden Wirbel an beiden Enden.

Der Zahnfortsatz ist, wie Hasse's Untersuchungen (S. 254) überzeugend dargethan haben, der eigentliche chordale Körper des Atlas. Er

fehlt nur den ächten Cetaceen ganz oder erscheint blos durch einen Höcker angedeutet, ist bei allen Säugethieren in der frühen Jugend vom Epistropheus getrennt, später mit demselben innig verschmolzen. Seine Form ändert wenig ab, gewöhnlich walzig erscheint er auch kegelförmig, bei Wiederkäuern oben ausgehöhlt als Halbkanal für das oben starke Band. Der Körper des Epistropheus ist stets stärker als der bogenförmige blos skeletogene des Atlas, oft auch länger, stets platt gedrückt, an der Unterseite der Dorn meist nur als mittle Leiste angedeutet; die beiden vordern Gelenkflächen für den Atlas, welche nach ihrer Entstehung noch ganz Seitentheile des Zahnfortsatzes sind und daher noch an jugendlichen Skeleten durch eine quere Naht vom eigentlichen Epistropheuskörper abgegrenzt sind, also die Flächen für den Atlas sind ganz flach, etwas bis viel convex und seitlich von dem Zahnfortsatz meist sehr stark nach hinten geneigt; die hintere Gelenkfläche ist je nach der Länge des ganzen Halses eben bis sehr tief concav. Der Bogen wölbt sich meist höher als der des Atlas und hat hier daher der Markkanal beträchtlichere Höhe bei geringerer Breite; sein Vorderrand ist jederseits eingebuchtet, bisweilen aber statt der Buchtung ein Loch zum Durchtritt der Nerven vorhanden. Am Hinterrande des Bogens sitzen die gewöhnlich kurzen Gelenkfortsätze an, welche ihre ebenen Gelenkflächen in sehr verschiedenem Grade aufwärts nach aussen wenden. Der obere Dornfortsatz dehnt sich in Abhängigkeit von der Schwere des Kopfes und der Stärke der Schädelbewegungen meist nach hinten über den dritten und selbst vierten Wirbel, nicht gerade selten auch nach vorn über den Atlas aus und gleicht dann einer hohen und langen, auch starken Knochenplatte, selten erscheint er zu einer blossen Leiste verkümmert. Die Querfortsätze endlich pflegen klein und schwach, nach hinten und abwärts gerichtet und von einem von hinten nach vorn verlaufenden Gefässkanal durchbohrt zu sein.

Die einzelnen Ordnungen und Familien gewähren noch besondere mehr oder minder auffällige Eigenthümlichkeiten.

Die Cetaceen zunächst zeigen häufig eine feste Verbindung des Epistropheus mit dem überwiegend grossen Atlas und ohne diese oder zugleich mit ihr noch eine Verwachsung auch mit dem dritten Halswirbel. So ist bei den Baläniden nur bisweilen der Atlas frei, meist sind sämmtliche Halswirbel vereint, umgekehrt dagegen bei den Balänopteriden alle Halswirbel frei und Anchylosen derselben kommen nur individuell vor. Von den in diese Gruppe gehörigen vorweltlichen Cetotherien haben jedoch mehre Arten keinen geschlossenen Neuralbogen am Epistropheus, untere kurze und obere blos angedeutete Querfortsätze, doch besitzt C. cortesii mehr entwickelte obere und sehr lang am Ende erweiterte untere, Plesiocetus sogar grosse flügelförmige und durchbohrte Querfortsätze und auch einen halbmondförmigen Zahnfortsatz. Dieser erscheint bei Pachyacanthus noch ansehnlicher, kegelförmig und oben platt, wohl am grössten unter allen Bartenwalen; an diesem Epistropheus sind auch dicke nach aussen und hinten gerichtete Querfortsätze vorhanden und an seiner Körperunterseite

jederseits des mittleren Längskieles liegt eine rauhe Vertiefung.*) Epiodon patachonicum zeigt die drei ersten Halswirbel in den Körpern und hohen Dornfortsätzen verschmolzen.

Unter den Zahnwalen erscheinen bei Orca, Delphinus und Phocaena (LVI, 6) die nur als dünne Platten ausgebildeten Halswirbel mit dem Atlas mehr oder minder innig verschmolzen, aber bei Inia, Platanista, Beluga, Pontoporia und den vorweltlichen Heterodelphis, Schizodelphis, Champsodelphis bleiben sie frei, ebenso auch bei Monodon. Einige derselben wie Inia und Pontoporia und die drei eben genannten vorweltlichen Gattungen besitzen auch einen Zahnfortsatz am Epistropheus, welcher Beluga und den Gattungen mit vereinigten Halswirbeln fehlt. Die Querfortsätze pflegen am Epistropheus kurz, zitzenförmig zu sein, aber der Dornfortsatz ist hoch aufgerichtet, bei Pontoporia sehr gross, zweispitzig, weit nach hinten überragend wie ähnlich der Atlasdorn bei Phocaena (LVI, 6). — Monodon mit sehr starkem Epistropheus verlängert dessen mit einem mittlen Schlitz versehenen Dornfortsatz bis über den fünften Halswirbel, wie Delphinus delphis, während dessen Querfortsätze nur kurze senkrechte Platten darstellen. — Physeter verschmilzt wie Kogia, Hyperoodon und Micropteron den zweiten bis sechsten Halswirbel im Körper und Bogen in ein Knochenstück, und bei Euphyseter sind sämmtliche Halswirbel anchylosirt.

Bei den Sirenen, schon durch stets freie und grössere Halswirbel von den Walen unterschieden, steht auch der Epistropheus in der Grösse nicht so weit hinter dem Atlas zurück, hat einen hohen Dornfortsatz, stets den Zahnfortsatz, aber sehr kurze Querfortsätze. Rhytine**) (LXI, 1. 2.) hat von allen den längsten und stärksten Epistropheuskörper mit stärkstem stumpfkegelförmigen Zahnfortsatz, der bei den übrigen comprimirt und spitz ist. Die vordern Gelenkflächen haben eine senkrecht parallele Stellung und nierenförmigen Umfang, die hintere erscheint doppelt so breit wie hoch, die Querfortsätze sind bei Rhytine sehr kurze zweispitze durchbohrte Platten, bei Manatus kleiner und statt des Arterienkanals findet sich bei diesem bald nur ein randlicher Ausschnitt, bald einerseits ein solcher Ausschnitt, anderseits ein geschlossener Kanal oder er ist gar ganz undurchbohrt; bei Halicore viel kleiner und gewöhnlich blos mit Ausrandung für die Arterie. Der hohe Bogen entwickelt einen starken, nach vorn über den Atlas sich erweiternden, rauhen und gefurchten Dornfortsatz bei Rhytine, nicht nach vorn erweitert bei Manatus, überhaupt kleiner bei Halicore.

Die Elephanten und Mastodonten kennzeichnen ihren Epistropheus durch einen sehr hohen dicken zweispitzigen obern Dorn und ganz kurze Querfortsätze, welche fast nur als knöcherner Ring um die Gefässe erscheinen, bei den Tapiren steigt der Dornfortsatz am Ende nach hinten

*) Brandt, Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. St. Petersburg 1873.

**) Brandt, Symbolae sirenologicae 46.

höher auf, das Zwischenwirbelloch erscheint nur durch eine schwache Knochenbrücke geschlossen, und am vordern Rande des Bogens liegt ein Loch, die Gelenkfortsätze treten stark hervor, aber die Querfortsätze sind nur schwach und lang nach hinten und abwärts gerichtet; die Körperunterseite gekielt. Die Rhinoceroten haben einen sehr kräftigen Epistropheus (LXIII, 4) mit breiten, stark nach hinten gewendeten Atlas-Gelenkflächen, dünnen, nach hinten gerichteten, weit durchbohrten Querfortsätzen, sehr starken, hohen, bogenrandigen und hinten verdickten Dorn und eine tief ovale hintere Körpergelenkfläche; die Unterseite wieder gekielt. Bei den Asiaten ist der Dorn dicker und niedriger, als bei den Afrikanern, wo er dünner und den Atlas weiter überragend ist, bei dem diluvialen Rh. tichorhinus unten mit sehr starker, nach hinten grösser werdender Mittelleiste und statt des vordern Arterien-Kanales, eine blosse Ausrandung vorn im Querfortsatz, dessen Kanal viel weiter ist, während auch der obere Dornfortsatz sehr viel dicker erscheint.*) Der sehr ähnliche Epistropheus des Flusspferdes unterscheidet sich durch kürzere und höhere Gelenkflächen für den Atlas und eine weniger vertiefte hintere Körperfläche, einen nach hinten mehr verdickten und mit breiter Fläche endenden Dornfortsatz. -- Bei dem Klippdachs erweitert sich der obere als dünne Platte entwickelte scharfrandige Dorn nach vorn über den Atlas und nach hinten über den dritten Halswirbel, seine Querfortsätze sind dagegen sehr dünn, schwach, nach hinten gerichtet, die untere Mittelleiste stark ausgebildet.

Die Suina tragen auf ihrem Epistropheus einen nach hinten aufsteigenden und überragenden, und wenig (Sus, LVII, 3) bis stark verdickten (Dicotyle, LVII, 8) Dornfortsatz, dünn plattenförmige, weit durchbohrte und ganz kurze Querfortsätze, jederseits ein Intervertebralloch und an der Unterseite einen scharfen (Sus) oder stumpfen Kiel. Die Atlas-Gelenkflächen sind schwach convex, der Zahnfortsatz stumpf und schwach kegelförmig, fast walzig.

Ebenso übereinstimmend unter einander in den wesentlichen Bildungsverhältnissen des Epistropheus erscheinen die Wiederkäuer, doch kommen bei ihnen, wie die sehr verschiedene Schwere des Kopfes und die veränderliche Länge des Halses schon erwarten lässt, auch sehr charakteristische Gattungseigenthümlichkeiten vor. Stets gestreckt bis zum längsten unter allen Säugethieren trägt er gewöhnlich einen hohen, meist etwas über den Atlas vorragenden Dornfortsatz, stark vorstehende, flach geneigte hintere Gelenkfortsätze, schwache, nach hinten gerichtete, leicht durchbohrte Querfortsätze und hat einen unterseits comprimirten, mit sehr scharfer Mittelleiste versehenen Körper, welchem vorn ein kurzer, oben ausgehöhlter Zahnfortsatz ansitzt. Bei Bos verdickt sich der Dorn nach oben und nach hinten, wo er bei B. taurus und B. bubalus senkrecht abfällt, bei den Uri und Ovibos aber schräg, sehr stark, hat bei dem Hausstier starke kantige und lange Querfortsätze, bei dem Büffel schwächere, bei den Uri

*) Giebel, Jahresbericht des naturwiss. Vereins in Halle. 1850. III, 95.

kürzere, bei Ovibos die längsten und stärksten Querfortsätze, zugleich auch die am meisten abstehenden Gelenkfortsätze. Auch der Kiel an der Unterseite erscheint bald schärfer, bald stumpfer. Etwas schlanker bei den nächstverwandten Schafen und Ziegen hat er einen etwas niedrigeren, bogenrandigen Dornfortsatz, welcher nach vorn und auch nach hinten überragt, bei den Ziegen weniger hervortretende Gelenk- und schwächere Querfortsätze, bei den Schafen vielmehr hervorstehende Gelenk- und kürzere stumpfendende Querfortsätze. Bei den Arten mit schwerem Gehörn erscheint der ganze Hals viel stärker und dem entsprechend auch der Dorn des Epistropheus erheblich höher und dicker. Die Antilopen (LVII, 5e) verlängern den oben geradrandigen Dorn nach hinten fast ebenso sehr wie nach vorn, oder schneiden ihn hinten so schräg ab, als sie ihn vorn verlängern (A. mergens, A. dorcas) und verdicken denselben nur sehr wenig, lassen die hinteren Gelenkfortsätze noch weniger als die Ziegen hervortreten und haben schwache, ganz nach hinten gewendete und zugespitzte Querfortsätze. Die Unterseite des Körpers ist jederseits des schwachen Mittelkieles wenig vertieft. A. lanigera (americana) hat ächt bovinisch den Dorn nach oben nur sehr wenig erweitert und kurze, stumpfe, mehr abstehende Querfortsätze.

Ganz ähnlich wie letztgenannte Antilope verhält sich auch Cervus alces und C. tarandus, nur sind deren Querfortsätze etwas länger und stärker, auch die Gelenkfortsätze abweichend. Die übrigen Hirsche verlängern den im Uebrigen niedrigeren Dorn wieder nach vorn und hinten, verdicken denselben gegen das hintere Ende und haben die dünnen, zugespitzten, leistenförmigen, ganz nach hinten gerichteten Querfortsätze der schlanken Antilopen. Bei Giraffe, Kameelen und den Lamas mit dem längsten Epistropheus erscheint dessen Dorn nur leistenartig, nach hinten verbreitert und zweiästig, auch die Querfortsätze als blosse seitliche, nach hinten erweiterte Leisten entwickelt; aber die Gelenkfortsätze weit vorragend, die hintere Gelenkfläche sehr vertieft, vorn geht von der Mündung des Intervertebralkanales noch ein weiter Kanal senkrecht nach unten, und der Zahnfortsatz ist kürzer, oben nur flach ausgehöhlt, also nicht halbmondförmig. Die Lamas zeigen jederseits der unteren nach hinten stark entwickelten Leiste noch eine schwächere. Bei den Kameelen erhöht sich der Dornfortsatz nach hinten mehr, die Querfortsätze sind dicker und kürzer und überragen die hintere Gelenkfläche nicht, haben auch die schwache Leiste neben der mittlen starken von der Unterseite nicht. An sie schliesst sich die vorweltliche Macrauchenia, bei welcher aber der Dorn etwas nach hinten überragt, auch die Querfortsätze in dieser Richtung verlängert sind und statt der Nervenlöcher ein blosser Ausschnitt am vordern Bogenrande sich befindet. Der Kiel an der Unterseite spaltet sich in der Mitte der Länge in zwei nach hinten divergirende Leisten, welche jedoch eine Strecke vor dem Körperende ganz aufhören. Der Zahnfortsatz ist kegelförmig. Auch die tertiären Paläotherien hatten den sehr langen Epistropheus, aber mit höherem Dornfortsatz und mit tapirischen Quer-

fortsätzen, die Anoplotherien mit etwas concaven Flächen für den Atlas, welche unter dem kegelförmigen Zahnfortsatz weit von einander getrennt bleiben.

Bei den Einhufern (XXX, 1. c²) wird der Dornfortsatz gleichfalls nur von einem rauhen Kamm gebildet, welcher hinten wie bei Macrauchenia in zwei eine Grube begrenzende Leisten sich theilt. Am vordern Bogenrande findet sich die Knochenbrücke wie bei den Stieren, aber die blos leistenförmigen Querfortsätze sind durchbohrt.

Die Edentaten verhalten sich zum Theil auch in der Epistropheusbildung sehr eigenthümlich: Ornithorhynchus und Echidna zunächst im Atlas so auffällig von einander verschieden, stimmen doch im Epistropheus (LVI, 3. 4. 5) wesentlich überein. Der deprimirt cylindrische Zahnfortsatz richtet sich etwas nach oben und die Gelenkflächen für den Atlas, welche eben noch ihm selbst angehören und an unsern Skeleten noch durch deutliche Naht vom eigentlichen Epistropheuskörper geschieden sind, fliessen unter ihm in einander und haben hier sogar bei Ornithorhynchus noch eine starke Erweiterung nach unten. Die Körperunterseite ist bei Echidna fast eben, bei jenem aber mit sehr markirter Mittel- und jederseits einer Randleiste. Die oberen und unteren Querfortsätze nehmen zur Schliessung des von ihnen begrenzten Gefässkanals an ihren gerade abgestutzten Enden eine bei Echidna kurze und hohe, bei Ornithorhynchus längere und niedrigere Knochenplatte auf, welche die Querfortsätze über den dritten Wirbel hinaus verlängert, aber nur durch Nähte mit jenen Fortsätzen verbunden ist. Der Dornfortsatz hat die ganze Breite der Bogenlänge und erweitert sich nach oben und vorn etwas bei Ornithorhynchus, stark mit gleichzeitiger Verdickung. Ein Intervertebralloch fehlt, ebenso die Gelenkfortsätze, denn jene die Querfortsätze nach hinten verlängernde Platte legt sich eng an die Querfortsätze des dritten Wirbels an.

Dieser lockeren Verbindung aller Halswirbel gegenüber zeigen die Ameisenbären (LVII, 6) eine festere, panzerschuppenartige. Ihr Epistropheus erscheint an der Unterseite platt oder gar etwas gehöhlt, ohne Spur von einer Mittelleiste, randlich begrenzt jederseits von einer nach hinten stärker hervortretenden, den unteren Querfortsatz repräsentirenden Leiste, über deren Ursprung vor der Wirbelmitte ein Gefässkanal in den Markkanal eindringt. Der Zahnfortsatz ist lang und stark und die ovalen Gelenkflächen für den Atlas nicht unter ihn fortsetzend, sehr wenig nach aussen abschüssig, fast senkrecht. Der Bogen verlängert sich nach hinten und seine Schenkel greifen über den Vorderrand des folgenden Wirbelbogens hinweg. An der Unterseite dieses Hinterendes befinden sich die fast ebenen Gelenkflächen, welche also vom Hinterrande gar nicht abgesetzt sind. Der hoch dachartige Dornfortsatz verlängert sich nach vorn über den Atlas und etwas weniger nach hinten über das Dach des dritten Wirbels. Bei Myrmecophaga didactyla ist der Dornfortsatz auffallend dick und dreispitzig, bei Manis ragt der Dorn etwas nach vorn und nach hinten über und verdickt sich an beiden Enden, der sehr breite kurze

Zahnfortsatz ist oberseits concav, der lange Querfortsatz legt sich auf den folgenden.

Bei den Gürtelthieren verwächst der Epistropheus sehr gewöhnlich mit dem folgenden, oft auch mit mehreren Halswirbeln unbeweglich, so dass bisweilen nur einzelne Nähte noch die Grenzen anzeigen. Stets sehr kurz und breit wie die folgenden Halswirbel und an der flachen Unterseite mit zwei schwachen Längsleisten trägt der Epistropheus doch allgemein einen sehr hohen und starken Dornfortsatz, welcher häufig nach vorn etwas mit seiner Basis überragt, am hintern Rande aber gewöhnlich mit einem oder einigen folgenden Dornen völlig verschmolzen ist. Die Gelenkfortsätze am hintern Rande des Bogens zeigen als deutliche Vorsprünge stets die Grenze gegen den dritten Wirbel an und unter ihnen öffnet sich das Intervertebralloch, die Querfortsätze aber treten nur schwach hervor. Ein Gefässkanal geht senkrecht hinter der Fläche für den Atlas hinab. Der Zahnfortsatz ist walzig und jederseits neben ihm breiten die Gelenkflächen sich niedrig und lang nach aussen hin aus; bei dem lebenden Riesengürtelthier reicht der Zahnfortsatz bis an das Hinterhaupt und gelenkt sogar mit demselben auf einer eigenen Fläche unter den Gelenkköpfen. Die Arten bieten sonst keine erheblichen Unterschiede, selbst Chlamydophorus mit längerem, unten gekanteten und mit den beiden folgenden Wirbeln verwachsenen Epistropheus und blos rauhem Längshöcker als Dornfortsatz*) und die südamerikanischen Riesengürtelthiere der Diluvialepoche (LV, 1) schliessen sich eng an, indem Glyptodon tuberculatus (LV, 3), ebenso bei Hoplophorus, Schistopleurum und Doedicurus giganteus (LV, 4) die vier mittlen Halswirbel in ein Stück verschmolzen und deren Dorn- und Querfortsätze in einen einzigen verwachsen sind. Burmeister nennt dieses Stück das medicocervicale. — Orycteropus verlängert den Epistropheusdorn über den dritten Wirbel, wo er zweispitzig endet; sein Zahnfortsatz ist aufgerichtet, die Gelenkfortsätze stark, die langen Querfortsätze nach hinten gerichtet und mit Gefässkanal und die Körperunterseite mit zwei Leisten versehen.

Die Faulthiere bieten das entgegengesetzte Verhalten der Halswirbel, keine Verwachsung, wohl aber öfter Vermehrung. Der Epistropheus (LVI, 2 c) hat bei ihnen einen lang kegelförmig prismatischen Zahnfortsatz, an der flachen Unterseite einen stumpfen Mittelkiel, senkrechte Flächen für den Atlas, sehr kleine nicht perforirte, ganz vorn gelegene Querfortsätze, verkürzten Bogen, breiten hohen Dornfortsatz und stark vorstehende Gelenkfortsätze. Kein Nervenloch, sondern tiefer Bogenausschnitt. Choloepus unterscheidet sich von Bradypus durch einen nach hinten viel steiler aufsteigenden und gar nicht verdickten Dorn und längere stark nach hinten gerichtete Querfortsätze. Bei den Mylodonten steigt der Dornfortsatz ebenfalls von vorn nach hinten auf; lang durchbohrte obere

*) Hyrtl, Chlamydophorus truncatus (Wien 1855), 21. Tab. 4, Fig. 6.

Querfortsätze und dicker walziger Zahnfortsatz gewähren nicht minder auffallende Unterschiede.*)

Die Nagethiere zeigen trotz der überaus reichen Manichfaltigkeit in ihrer äusseren Gestalt und theilweise in ihrer inneren Organisation doch eine im Allgemeinen gleiche Epistropheusbildung. Meist kurz und sehr kurz pflegt derselbe einen sehr entwickelten oberen Dornfortsatz, kleine weit durchbohrte Querfortsätze, einen langen walzigen Zahnfortsatz, stark vorspringende hintere Gelenkfortsätze mit sehr geneigten Gelenkflächen und an der Unterseite des Körpers oft eine Mittelleiste zu haben. Bei den Leporinen (LVIII, 4) ist er verhältnissmässig sehr lang, überragt mit seinem oberen geradrandigen Dornfortsatz nach vorn den Atlas, verdickt die nicht verlängerte Hinterecke desselben, hat schwache, gerade nach hinten gerichtete und weit durchbohrte, aber spitzendende Querfortsätze und einen schwachen Kiel längs der Mitte der Unterseite. Die ebenen Flächen für den Atlas sind sehr stark nach hinten und aussen gerichtet. — Die Cavinen verkürzen den Epistropheus schon sehr, verlängern dessen bogenrandigen Dornfortsatz nach hinten über die Mitte des folgenden Wirbels, tragen breitere mehr nach aussen gerichtete Querfortsätze, an der Unterseite eine stärkere Mittelleiste und weniger stark nach hinten geneigte Flächen für den Atlas. Hydrochoerus lässt zum auffallenden Unterschiede den sehr hoch aufsteigenden Dornfortsatz zweizackig über dem folgenden enden, die hinteren Gelenkfortsätze stark vorspringen, richtet die langen Querfortsätze ganz nach hinten und kielt die Körperunterseite ebenfalls. Bei Dolichotis hebt der Dornfortsatz niedrig am Vorderrande des Bogens an und steigt langsam fast bis über die Mitte des dritten Wirbels, die Gelenkfortsätze aber treten weniger hervor, gar nicht über den hinteren Bogenrand, auch die Querfortsätze erscheinen nur als starke Leisten, der Zahnfortsatz richtet sich aufwärts und der untere Kiel ist sehr stark; die Flächen für den Atlas biegen sich fast rechtwinklig nach aussen. Coelogenys unterscheidet sich nur durch den bogigrandigen, über die Mitte des dritten Wirbels hinaus verlängerten Dornfortsatz. Bei dem Aguti steigt der Dorn von der Atlasmitte langsam bis über den ganzen dritten Wirbel auf, ist stumpf hakenförmig, die Querfortsätze sind noch breiter und stumpf. Ebensolchen Dornfortsatz nur noch stärker besitzt auch Hystrix mit breiten nach hinten zugespitzten Querfortsätzen und hohem scharfen Mittelkiel an der Unterseite, und selbst die Stachelratten, Echinomys, Loncheres, Mesomys etc. folgen ganz demselben Typus, wohingegen Cercolabes den Epistropheusdorn mit den beiden folgenden in eine dicke, senkrecht trapezoidale, hinten bogenrandige Platte verschmilzt und kleinen flachen Zahnfortsatz und durch den Querfortsatz mit dem dritten vereinigt hat; andererseits die Lagostomiden zwar denselben hakenförmigen Dornfortsatz, bei Lagostomus selbst sogar über den vierten Wirbel hinausreichend haben, aber sich

*) Owen, description skeleton extinct gigantic sloth (London 1842), 49. Tab. 7.

unterscheiden durch die nach hinten verlängerten zugespitzten Querfortsätze, welche mehr nach aussen gerichtet sind als bei den Hasen, und die schwach sattelförmigen Gelenkflächen für den Atlas, die gleichfalls mehr nach aussen stehen als bei jenen.

Eigenthümlich weicht von diesen Familien die der Goffer ab. Geomys trägt nämlich einen starken, in ganzer Breite sich senkrecht erhebenden und stumpf endenden Dornfortsatz, wogegen die Querfortsätze nur sehr zarte fadendünne Knochenringe um den Gefässkanal darstellen; die Körperunterseite ist platt und der Zahnfortsatz endet stumpfspitzig. Davon unterscheidet sich auffällig Spalax mit dickem, nach hinten gerichteten und zweispitzig endenden Dornfortsatz, entschieden stärkere Querfortsätze und Mittelleiste an der Unterseite, und Georychus besitzt wieder den langen, über den vierten Wirbel hinausragenden Dorn von Lagostomus, sehr wenig hervortretende Gelenkfortsätze, stark wagrecht nach hinten gerichtete Querfortsätze und einen starken Mittelkiel an der Unterseite. Die Murinen und Hypudäen haben den hohen starken, bisweilen ein wenig nach hinten überragenden Dorn (Mus variegatus, Cricetus frumentarius), sehr kurze Querfortsätze und eine mässig starke untere Leiste. Bei Lasiuromys hebt sich der Dorn senkrecht und endet stumpf, die Unterseite ist fast flach. Beim Lemming überragt der Dorn etwas über den Atlas, endet aber hinten senkrecht und verdickt, die Querfortsätze sind länger als bei vorigen und stark nach hinten gerichtet, die Unterseite stark gekielt. — Die Springmäuse (Dipus, Jaculus) mit sehr kurzen Halswirbeln tragen auf dem Epistropheus einen kürzeren Dorn als die vorigen und haben die blos ringförmigen Querfortsätze der Goffer, und ganz ähnlich ist Tamias und Muscardinus, auch die grosse Gruppe der Sciurinen, nur dass diese die Querfortsätze fast fadenförmig nach hinten verlängern und auch bisweilen den Dornfortsatz über den dritten Wirbel hervorragen lassen. Bei Pteromys erscheint der Dornfortsatz niedriger, aber zugleich den Atlas und den dritten Wirbel ganz überragend. Arctomys lässt den Dorn vom Atlasrande nach hinten bis über den dritten Wirbel aufsteigen, sondert die Gelenkfortsätze mehr ab, richtet die stachelartigen Querfortsätze nach hinten und plattet die Unterseite ziemlich ab. Dieselbe Form des Dornfortsatzes, nur stärker und bis über den vierten Wirbel ragend, hat auch der Biber, dessen Querfortsätze stärker, dessen Gelenkflächen für den Atlas weniger stark nach hinten geneigt und dessen Zahnfortsatz dicker ist.

Unter den Beutelthieren hat der Wombat (LVIII, 2b) den kurzen breiten Epistropheus der kurzhalsigen Nagethiere, mit starkem, oben nach vorn und noch viel mehr nach hinten erweiterten Dornfortsatz, sehr kleine nicht hervortretende Gelenkfortsätze, die Querfortsätze nur als Knochenringe um das Gefäss gebildet, etwas convexe Gelenkflächen für den Atlas, welche durch den breiten dicken Zahnfortsatz*) getrennt sind, und drei

*) Meckel, syst. vergl. Anat. IIb. 192 nennt den Zahnfortsatz des Wombat niedrig und zweizackig; auf welche Beobachtung sich diese Angabe stützt, weiss ich nicht, unser Skelet zeigt einen ebenso dicken wie breiten, gerade abgestutzten Zahnfortsatz.

schwache Leisten an der Unterseite. Phascolarctos hat starke hintere Gelenkfortsätze, nach hinten gerichtete Querfortsätze und eine platte Körperunterseite.

Auch die Känguruhs und Didelphen, deren Epistropheus im Allgemeinen länger ist, tragen einen starken, oben nach vorn und hinten erweiterten geradrandig endenden Dornfortsatz, aber merklich schärfer hervortretende hintere Gelenkfortsätze, stachelartige nach hinten gerichtete Querfortsätze bei den Känguruhs schwächer und nicht durchbohrt, bei Hypsiprymnus weit durchbohrt, bei den Didelphen stärker und vom Gefässkanal durchbrochen, an der Unterseite schwache Leisten und vorn flach convexe Flächen für den Atlas. Am höchsten und stärksten ist der Dornfortsatz bei Didelphys virginiana (LIX), bei welcher er über der Atlas-Mitte sich erhebt, nach hinten mit zunehmender Dicke aufsteigt und dann mit dem breiten Hinterrande innig an den gleich hohen dritten Dorn sich anlegt. Auch die Querfortsätze bedecken jedoch ohne Berührung die ausgezogenen Vorderenden derer des folgenden Wirbels. Die quere Naht des grossen Zahnfortsatzes bleibt bei den meisten Beutelthieren länger oder sogar immer sichtbar. Dasyurus verlängert seinen Epistropheusdorn über den Atlas und verdeckt mit demselben den dritten Wirbel völlig, richtet auch den durchbohrten Querfortsatz ganz nach hinten.

Die amphibiotischen Raubthiere zeichnen das Walross im Epistropheus durch den dicken Dornfortsatz mit breitflächigem oberen Rande der ganzen Länge nach auffällig aus, ferner durch horizontale hintere Gelenkfortsätze und lange abwärts und nach hinten gerichtete Querfortsätze. Die Unterseite ist gekielt. Bei den Robben ist der Dornfortsatz nur dünner, nicht flächig gerandet, bei Leptonyx steigt er zugleich nach hinten auf, hat spitze Querfortsätze bei Phoca, stumpfe bei Leptonyx.

Unter den eigentlichen Raubthieren, welche allgemein einen kräftigen Epistropheus mit besonders grossem Dornfortsatz und durchbohrten nach hinten gerichteten Querfortsätzen haben, zeichnet sich der Waschbär als der Omnivore durch den längsten Dornfortsatz aus, indem derselbe von der Mitte des Atlas bis über die Dornspitze des vierten Wirbels reicht, die Querfortsätze dagegen sind schwach, die hinteren Gelenkfortsätze sehr stark, die Mittelleiste an der Unterseite sehr entwickelt. Davon unterscheidet sich Nasua durch den hinten nur bis zum Dorn des dritten Wirbels verlängerten Dornfortsatz und etwas stärkere Querfortsätze, und Cercoleptes durch hinten schief nach unten abgestutzten, nicht einmal die Gelenkflächen überragenden Dornfortsatz. Ebenso verhält sich Arctitis, dessen Epistropheus durch längere Querfortsätze und tiefere Aushöhlung an der Unterseite jederseits der sehr entwickelten Mittelleiste unterschieden ist. Ailuropodus hat den schmälsten, an der Basis verengten und höchsten Dornfortsatz. Bei Ursus mit merklich stärkerem, zumal nach hinten verdickten Dornfortsatz überragt dieser den dritten Wirbel, steigt bei U. arctos vom Atlasrande aus viel steiler als beim Eisbären auf und ist bei U. americanus hier kürzer, aber zugleich knotig verdickt. Die

Querfortsätze sind sehr stark. Der noch ganz omnivore Dachs gleicht auch im Epistropheus den Bären, nur dass sein Dorn nach hinten nicht so sehr verdickt ist und über dem Dornfortsatz des dritten Wirbels endet. Auffälliger Weise fehlen dem sehr kurzen Epistropheus des Mydaus die Querfortsätze gänzlich, auch die Mittelleiste an der flachen Unterseite, sein Dornfortsatz verlängert sich über den Atlas und mit Verdickung nicht ganz über den dritten Wirbel.

Die Mustelinen weichen von den Dachsen und Bären charakteristisch ab, gleich Galictis mit hohem über den Atlas verlängerten, aber hinten nur wenig überragenden, doch stark knotig verdickten Dornfortsatz, hat lange, nach hinten sich zuspitzende durchbohrte Querfortsätze und auf den Gelenkfortsätzen je einen zitzenförmigen Höcker, an der fast flachen Unterseite eine starke Mittelleiste. Sehr ähnlich verhält sich der Epistropheus von Helictis, aber eigenthümlich abweichend wieder die Stinkthiere durch grössere Breite des Wirbels ohne scharfe Leiste an der Unterseite, mit sehr schwachen stachelartigen und nicht durchbohrten Querfortsätzen, statt des Höckers jederseits einen wirklichen kleinen Fortsatz über dem hinteren Gelenkfortsatz und mit einem von der Mitte des Atlas bis über den dritten Wirbel verlängerten bogenrandigen Dornfortsatz. Mustela hat durchbohrte Querfortsätze, eine scharfe Mittelleiste an der Unterseite, den Höcker über den hinteren Gelenkfortsätzen und einen grossen nach hinten und vorn weit überragenden Dornfortsatz, ebenso Lutra nur unterschieden durch stärkeren Quer- und nach hinten weniger verlängerten aber mehr verdickten Dornfortsatz. Gulo unterscheidet sich durch den Mangel der Mittelleiste an der Unterseite, durch erheblich schwächere Querfortsätze mit viel engerem Arterienkanal und durch niedrigeren, jedoch nach hinten viel länger ausgezogenen, ebenfalls verdickten Dornfortsatz. Der merkwürdige Icticyon verlängert seinen Epistropheus mehr, hat wieder die starke Mittelleiste und leistenförmige Querfortsätze und einen plumpen, nach hinten verdickten Dornfortsatz.

Die Viverrinen schliessen sich den typischen Mustelinen eng an. Paradoxurus besitzt einen hinten senkrecht abgestutzten und nicht verdickten Dornfortsatz, leistenförmige, nach hinten dornförmig ausgezogene, vom Gefässkanal durchbohrte Querfortsätze und eine sehr hohe Mittelleiste an der Unterseite. Damit stimmen auch die Herpesten überein, unterschieden nur durch den hinten bis über den dritten Wirbel verlängerten Dornfortsatz, die schwächeren Querfortsätze und bisweilen auch viel schwächere untere Mittelleiste. Noch schwächere Querfortsätze und untere Mittelleiste besitzt Eupleres mit nicht nach hinten überragendem Dornfortsatz. — Cryptoprocta nähert sich durch die Länge des Zahnfortsatzes und die beträchtliche Entwicklung des Dornfortsatzes entschieden den Felinen, aber in der Bildung der Querfortsätze und der Körperunterseite den Viverrinnen.

Die Caninen verlängern den hohen geradrandigen Dornkamm nur nach vorn über den Atlas und enden denselben hinten nicht über die

Gelenkfläche, sondern senkrecht abgestutzt, oben mit flächenförmig erweiterter Ecke, wie auch der hintere Bogenrand stark verdickt und flächenartig abgestutzt ist. Ihre an der Basis durchbohrten Querfortsätze sind stachelartig weit nach hinten verlängert und der Körper hat an der flachen Unterseite nur in der vorderen Hälfte eine hohe scharfe Mittelleiste. So bei Canis, bei Vulpes erscheint die hintere Ecke des Dornes nur mässig verdickt, die Querfortsätze schon vorn leistenförmig hervortretend und die Mittelleiste in der ganzen Länge der Unterseite entwickelt. Bei Hyaena ist der Dorn hinten ebenfalls gerade oder schief von oben nach hinten und abgestutzt, endet aber oben in eine sehr dicke zweispaltige Ecke, ihre Querfortsätze sind breiter, dicker, kürzer und haben einen grösseren Gefässkanal und die Mittelleiste der Unterseite ist vorn und hinten verdickt. Die Felinen (I, 1. c²; LVIII, 18) schliessen sich eng an, zeigen aber doch charakteristische Unterschiede. Ihr niedriger starker Dornfortsatz, vorn ebenso über den Atlas verlängert, verdickt sich nicht sehr an der oberen Hinterecke, aber neigt sich mit seitlichen Erweiterungen zu einer breiten Hinterfläche dachförmig über den dritten Wirbel. Die Mittelleiste an der Unterseite ist selbst bei den grossen Arten nur schwach entwickelt. Bei Cynailurus überragt der Dornfortsatz nicht den dritten Wirbel und die Querfortsätze sind sehr schwach. Bei dem vorweltlichen Machaerodus verlängert sich jedoch der Dornkamm nach hinten ebenso weit wie nach vorn, abweichend also von den Felinen, Hyäninen und Caninen; hat auch schwächere und kleinere Querfortsätze.

Die insectivoren Raubthiere mit allgemein sehr kurzen und breiten Halswirbeln unterscheiden sich ausser durch ihre sehr geringe Grösse auch sogleich durch die äusserst schwache Entwicklung der Querfortsätze und durch die abweichende Form des grossen Dornfortsatzes. Beim Igel (LVIII, 14) erweitert sich letzter Fortsatz nach oben und verdickt sich nach hinten sehr stark, so dass der hintere Theil des oberen Bogenrandes eine Fläche darstellt; die Querfortsätze sind blosse Knochenringe um den Arterienkanal. Auch Centetes besitzt einen enorm grossen Epistropheusdornfortsatz. Solenodon zeichnet sich durch einen ganz ungeheuerlich entwickelten Dornfortsatz aus, welcher gewaltig hoch, hinten bis über den vierten Wirbel reicht, vorn aber nicht über den Atlas, sondern erst hinter diesem steil aufsteigt und am oberen Rande stark ausgebuchtet erscheint; auch die Querfortsätze sind nach hinten stachelartig ausgezogen. Der Maulwurf hat den Epistropheus des Igels, nur ist der Dorn mehr nach hinten und weniger nach vorn erweitert und verwächst bisweilen mit dem dritten Dornfortsatze, worin er mit Scalops (LVIII, 15) übereinstimmt, während bei Chrysochloris dieser Fortsatz keine vierseitige Platte, sondern eine nach hinten geneigte Pyramide mit knotig verdickter Spitze darstellt, auch die Querfortsätze und die Mittelleiste an der Unterseite stärker ist. Gymnura stellt sich durch den riesigen Dornfortsatz, welcher die drei folgenden Wirbel überragt, Solenodon näher, auch durch die langen Querfortsätze; die Mittelleiste der Unterseite erhebt

sich nach hinten lamellenartig. Myogale zeichnet sich durch kleine Dornfortsatz aus, der den folgenden Halswirbeln ganz fehlt. — Die Spitzmäuse haben zwar die Form des Dornfortsatzes mit dem Igel gemein aber ihre Querfortsätze sind länger und die Mittelleiste der Unterseite entwickelt sich nach hinten zu einer hohen Lamelle.

Die Chiropteren besitzen einen kräftigen Epistropheus mit hoher Dornenplatte, weiten Gefässkanal in den sehr kurzen nach hinten gerichteten Querfortsätzen, breite starke Gelenkfortsätze und starke Leisten an der Unterseite. Die Flederhunde (VII, 1) unterscheiden sich von den Insektenfressern durch den oben nach vorn und nach hinten etwas verbreiterten Dornfortsatz, während jene denselben zwar ebenso hoch, aber von der Seite betrachtet viel schmäler, zumal hinten verkürzt haben; die Querfortsätze sind kurz dornförmig, die Mittelleiste stark, bei den Insektenfressern die Querfortsätze oft nur ringförmig, die Leiste schwach. Bei Noctilio und einigen Vespertilio-Arten, z. B. V. noctula, fehlen die Querfortsätze völlig oder treten nur als kleiner undurchbohrter Stachel vorn am unteren Körperrande hervor, bei Taphozus bildet der Dorn eine senkrecht vierseitige, bei Noctilio eine schmälere, bei Molossus und Stenoderma eine schiefe hinten verkürzte, bei Vespertilio noctula dagegen nach hinten schief aufsteigende Dornplatte und bei V. murinus einen zugespitzten Zacken. Der Zahnfortsatz ist überall kurz und stark.

Galeopithecus (LVIII, 12) entfernt sich durch den langen starken Epistropheus weit von den Chiropteren. Der Dornfortsatz desselben überragt den Atlas, ist dickrandig und hinten verkürzt, aber hier durch seitliche Erweiterung über den horizontalen Gelenkfortsätzen beträchtlich verbreitert. Die Gelenkflächen für den Atlas, bei den Chiropteren stark nach hinten geneigt, stehen hier rechtwinklig vom längeren flachgedrückten Zahnfortsatz ab und dieser hat auf der oberen Seite, also im Markkanal, einen langen Kiel. Die leistenförmigen Querfortsätze sind nach hinten stachelartig verlängert und der feine Gefässkanal liegt nicht in ihrer Basis, sondern im Bogen. Die Mittelleiste der Unterseite spaltet sich in zwei Aeste, welche verdickt am Rande der hinteren stark concaven Gelenkfläche enden.

Die Halbaffen haben einen viel kürzeren Epistropheus als der Pelzflatterer und viel breiteren den folgenden Halswirbeln entsprechend mit schmalem hohen Dornfortsatz, kurzen perforirten Querfortsätzen und flacher gekielter Unterseite. Der Dornfortsatz erscheint bei Lepilemur nach vorn gerichtet, aber senkrecht und breiter als lang, oben nicht erweitert bei Stenops gracilis, bei welchem die Querfortsätze kurz und breit sind, während bei St. tardigradus er sich oben nach hinten verlängert, also länger als breit ist; bei Tarsius ebenfalls dick, aber niedriger und nach vorn geneigt und hier zugleich die untere Mittelleiste nach hinten stärker entwickelt als bei den übrigen Gattungen; bei Chiromys nur etwas nach vorn neigt, ohne Erweiterung wie auch bei Lichanotus, bei Lemur (LVIII, 17) nach vorn verlängert und auch nach hinten einen kleinen

Zacken bildet, zugleich mit längeren nach hinten gerichteten Querfortsätzen und bald sehr schwachem, bald starkem untern Mittelkiel. Bisweilen deutet eine mittle Einschnürung eine Zweitheilung des Dornfortsatzes an. Der Zahnfortsatz biegt sich aufwärts bei Lemur, Arctocebus und Perodicticus.

Im Wesentlichen stimmen damit überein die amerikanischen Affen und zeichnet sich Hapale (V, 1; LVIII, 16) aus durch eine stete Trennung der beiden seitlichen Hälften des Dornfortsatzes und stumpfen Kiel an der Unterseite, Pithecia durch den ebenfalls hinten breit zweizackigen Dorn und lange breite Querfortsätze und durch die flache Unterseite; Cebus durch schwächere Theilung des Dornfortsatzes und zwei die Hämapophysen andeutende Kiele, auch stärkere Querfortsätze, bei Mycetes und Ateles sind diese Kiele und die Querfortsätze noch stärker, der obere Dorn nach vorn etwas erweitert und bedeutend höher. Auch der Zahnfortsatz ändert hier wie bei den Halbaffen in Länge und Richtung je nach den Gattungen etwas ab. Bei den altweltlichen Affen endlich pflegt der Dornfortsatz höher zu sein und nicht erweitert, einige Paviane ausgenommen, die Querfortsätze wieder kurz und die Unterseite flach oder stumpf gekielt. Die generischen Unterschiede sind so geringfügige, dass sie nur bei der unmittelbaren Vergleichung bemerkt werden.

Die Orangaffen (LX, 2. 3) haben niemals den gablig endenden Dorn des menschlichen Epistropheusdorn und zwar trägt Hylobates einen hohen schwachen, der an der Hinterseite nicht rinnenartig vertieft ist, der Schimpanse einen stärkeren, mehr dem des Menschen sich anschliessenden, der Orang Utan einen hohen, breiten, vorn scharfgerandeten, hinten aber ausgehöhlten zur Aufnahme des dritten Dornfortsatzes. Der Markkanal ist höher und schmäler als der menschliche, der Zahnfortsatz beim Orang dicker, nach oben gar nicht verschmälert, die Atlasflächen daneben stärker geneigt, auch im Höhen- und Breitendurchmesser, wie beim Atlas schon angegeben, erheblich verschieden, die Querfortsätze stärker nach hinten geneigt, die Körperunterseite ganz glatt. Der Gorilla-Epistropheus weicht von dem menschlichen ab durch den grösseren Markkanal, durch den bedeutend längeren und schmäleren Dornfortsatz und die breiteren Querfortsätze. Bei den Gibbons bilden die Querfortsätze nur einen Knochenring um die Gefässe und der Zahnfortsatz erscheint ganz platt gedrückt.

Der dritte bis siebente Halswirbel.

Das Längenverhältniss dieser Wirbel bedingt die Länge des Halses und steht im Gegensatz zu ihrer Breite, so dass bei kürzestem Halse die einzelnen Wirbel am kürzesten und breitesten, im längsten Halse, wie bei den Kameelen und der Giraffe, auch die einzelnen Wirbel lang und schmal sind. Von den Rückenwirbeln im Allgemeinen unterscheiden sie sich durch die mangelnden Rippengelenkflächen, durch die stärkere Entwicklung der vom Gefässkanal durchbohrten Querfortsätze, deren Länge, Breite und

Stärke nach hinten zuzunehmen pflegt, durch die allermeist viel wenige entwickelten, aber ebenfalls nach hinten an Länge zunehmenden Dornfor sätze und durch die geringere Dicke der Körper, an welchen mehr ode minder entwickelte Hämapophysen vorkommen. Die Gelenkfortsätze b finden sich jederseits am vorderen und hinteren Bogenrande und trete gewöhnlich freier hervor als an den Rückenwirbeln. Bei grosser Beweg lichkeit des Halses, also mit zunehmender Länge desselben steigert sic auch die Convexität der vorderen und die Concavität der hinteren Körpe gelenkflächen. So bieten sie bei den einzelnen Gruppen der Säugethier mehr oder minder auffällige Eigenthümlichkeiten ausser in den Grösser verhältnissen auch in der Entwicklung und Ausbildung ihrer einzelne Theile.

Unter den Bartenwalen haben die Balaenen stets vereinte seh schmale Halswirbel, die Balaenopteriden dagegen freie, alle sind dünn senkrechte Platten, insgesammt viel kürzer als der Atlas und gemeinlic ohne Dornen und Querfortsätze, bisweilen scheinen die oberen Bogen ein zelner Halswirbel gar nicht geschlossen. Auch die Zahnwale besitze nur zum Theil freie Halswirbel wie Inia, Pontoparia, Beluga und Monodon andere wie Phocaena (LVI, 6), Hyperoodon, Physeter völlig verwachsene so innig, dass oft die Zahl nicht zu ermitteln. Delphinus delphis trägt keine Dornfortsätze, aber kurze obere Querfortsätze an den Bögen und sehr dicke untere an den Körpern. Bei Phocaena sind dieselben nur angedeutet, bei Monodon hat der dritte bis sechste lange dünne untere Querfortsätze, der dritte und sechste dünne obere an den Bögen und der siebente erscheint nur im Bogentheile mit Querfortsätzen am ersten Rücken wirbel angewachsen. Bei Epiodon verschmelzen die drei ersten Halswirbel in ihren Körpern und hohen Dornfortsätzen und tragen keine Querfort sätze, die beiden folgenden haben oben, die beiden letzten auch sehr starke untere Querfortsätze. Pontoporia zeichnet sich durch kleine Quer fortsätze aus, die am dritten, vierten, fünften vereinigt und durchbohrt, am sechsten als obere und untere getrennt sind, auch der Bogen ist erst am siebenten geschlossen, an den vorhergehenden geöffnet und daher kein Dornfortsatz vorhanden.

Die Seekühe mit grösseren und selbständig entwickelten Halswirbeln ändern hauptsächlich in dem Gefässkanal in den Querfortsätzen auch individuell erheblich ab. Alle haben eine etwas concave Unterseite, nach hinten gerichtete Querfortsätze und kleine Dornen. Manatus besitzt wie erwähnt stets nur sechs Halswirbel, schliesst die Bogen des vierten und fünften oft nur durch Knorpel, und zeigt an einem Skelete blos am zweiten, dritten und vierten Querfortsatze einen Ausschnitt statt des Loches, am fünften und sechsten gar keine Durchbohrung, an einem andern zweiten bis vierten Querfortsatz durchbohrt, am fünften nur den rechten und am sechsten den linken durchbohrt, an einem dritten den vierten und fünften jederseits durchbohrt, den sechsten ohne Gefässkanal, also vielfach individuell variabel. Dieser sechste Wirbel trägt bisweilen eine rudimentäre

Rippe, welche am Leidener Skelet sich so verlängert, dass sie mit dem Knorpel des Brustbeins durch ein Band verbunden ist. Halicore hat nach unserem Skelet plattenförmige Halswirbel ohne Dornfortsätze, mit horizontalen Gelenkflächen an den Bögen, am Querfortsatz des dritten blos eine obere Ausrandung, an den Querfortsätzen der drei folgenden aber einen weiten Gefässkanal, am siebenten wieder eine tiefe rundliche Ausrandung. Bei Rhytine (LXI, 1. 2) erweitern sich die Querfortsätze nach aussen und sind durchbohrt, die kurzen Dornfortsätze wenden nur die kleine Spitze nach hinten.

Bei Elephas nehmen die Dornfortsätze bis zum siebenten schnell, bei Mastodon weniger an Länge zu, die Gelenkfortsätze sind deutlich abgesetzt, die Querfortsätze senkrecht durchbohrte Platten, die Körpergelenkflächen ziemlich eben und die Unterseite jedes Körpers flach. Der Tapir hat längere Halswirbel mit ebenfalls allmälig längeren und schmäleren Dornen bis zum sechsten, welcher viel höher und sehr schmal ist und der siebente ebenfalls höher als der sechste und breiter, an Breite zunehmenden nach hinten gerichteten Querfortsätzen mit allmälig grösseren senkrechten Beilfortsätzen, mehr entwickelten Gelenkfortsätzen und hohem Kiel an der Unterseite. Rhinoceros hat auf dem dritten Wirbel einen sehr kurzen, dicken, nach hinten geneigten Dornfortsatz, auf den drei folgenden allmälig längere und senkrechte, auf dem siebenten einen sehr langen nach hinten gerichteten, überall sehr dicke vordere und dünne hintere Gelenkfortsätze, kurze dicke horizontale Querfortsätze und grosse beilförmige schräg nach vorn und abwärts gerichtete Fortsätze und an der Unterseite sich allmälig verflachende Mittelleiste. Bei Hippopotamus sind die schwächeren Dornfortsätze am dritten, vierten, fünften gleich hoch, am sechsten und siebenten kürzer als beim Nashorn, die Gelenkfortsätze minder schief und die vorderen und hinteren von gleicher Stärke, die Querfortsätze länger, schmäler, am Ende etwas aufwärts gebogen, die abwärts gerichteten beilförmigen Fortsätze überhaupt schwächer, nach hinten an Länge zunehmend und mehr nach unten gerichtet. Beide Rhinoceros und Hippopotamus haben so stark concave und convexe Körpergelenkflächen wie die Stiere. Bei dem Klippdachs trägt der dritte Halswirbel einen niedrigen, aber in der ganzen Bogenlänge sich erhebenden Dornfortsatz, die folgenden Dornfortsätze sind viel dünner und höher, alle senkrecht, die Gelenkfortsätze breit und wenig geneigt, dagegen die abwärts gerichteten Querfortsätze bis zum sechsten so breit, dass sich ihr vorderer Ast unter den vorhergehenden, der hintere Ast über den folgenden legt, auf dem sechsten erhebt sich noch ein horizontaler nach aussen gerichteter Ast, welcher merklich vergrössert am siebenten, dem der stark beilförmig erweiterte fehlt, der einzige Querfortsatz ist. Der starke Mittelkiel an der Unterseite der Körper wird nach hinten schwächer, am siebenten am schwächsten.

Die Schweine erheben auf dem dritten Wirbel nur einen kleinen Dornfortsatz, welcher auf dem vierten bis sechsten schnell an Höhe zunimmt

und nach vorn geneigt ist, auf dem siebenten mehr als doppelt so hoch und senkrecht ist. Die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze stehen sehr steil und von diesen Fortsätzen geht eine Leiste nach unten und hinten zum Querfortsatz, welche ein Loch zum Durchtritt eines Halsnervenzweiges umgrenzt. Die Querfortsätze, am Grunde vom Arterienkanal durchbohrt, nehmen vom dritten bis siebenten an Breite zu, sehr bedeutend auch die fast senkrecht abwärts gerichteten beilförmigen Fortsätze bis zum sechsten, dann am siebenten fehlen diese gänzlich. Die Unterseite ihrer Körper ist nur schwach und sehr stumpf gekielt, die Körpergelenkflächen flach. Dicotyle (LVII, 8) hat auf dem dritten und vierten Wirbel gar keinen Dornfortsatz, aber am Ende mehr verdickte Querfortsätze.

Die Wiederkäuer haben meist aber nicht immer durchbohrte Querfortsätze bis zum sechsten, ändern wie in der Länge der Wirbel, so auch in der Entwicklung aller Fortsätze erheblich unter einander ab. Die kurzhalsigen Bovinen tragen bei Bos auf dem dritten einen kurzen dicken senkrechten Dorn, auf den drei folgenden dünnen, an Länge zunehmende, nach vorn geneigte Dornen, auf dem siebenten einen doppelt so hohen senkrechten Dorn. Die Gelenkfortsätze neigen ihre Flächen nicht sehr steil. Die Querfortsätze am dritten blos leistenförmig, werden an den folgenden breiter und stärker, und die von ihrer Basis nach unten gerichteten beilförmigen Fortsätze werden bis zum fünften kürzer, bilden am sechsten aber eine fast senkrechte je nach den Arten verschieden breite Knochenplatte, welche dem siebenten allgemein fehlt. Die Unterseite der Körper ist nach hinten stark gekielt. Die Arten bieten leicht kenntliche Eigenthümlichkeiten. So hat der Hausstier einen sehr dicken, kurzen, senkrechten, dritten Dornfortsatz, einen schwächeren, kürzeren, nach vorn geneigten vierten, die beiden folgenden zunehmend grösser und den siebenten dann doppelt so hoch, sehr breit und wieder senkrecht; die Querfortsätze sind allermeist stark, mit aufwärts gekrümmten Enden, der siebente dickste abwärts geneigt; die nach unten geneigten beilförmigen Fortsätze werden vom dritten bis fünften kürzer, aber der sechste ist eine breite senkrechte Knochenplatte. Bei dem sehr nahe verwandten Banteng erscheint der dritte Dornfortsatz sehr breit, die folgenden allmälig höheren enden sehr dick, der fünfte ist schmal, der sechste sehr lang und während beim Hausstier die Gelenkfortsätze durch nur schwache Ausrandung von einander getrennt sind, ist diese Ausrandung bei Banteng sehr tief, ebenso bei den Büffeln, und wieder merklich weniger bei den Uri. Bei diesen hat der siebente Dornfortsatz die grösste Länge unter allen Arten und die abwärts gerichteten Beilfortsätze nehmen nach hinten gleichmässig an Länge zu. Die Büffel tragen gleich lange Dornen auf dem dritten, vierten, fünften, aber schwächere und höhere als jene, der sechste erhebt sich wieder senkrecht und der schmale siebente ist sehr hoch, die Querfortsätze wie bei den Tauri, die Beilfortsätze am schmälsten unter allen Arten. Ovibos moschatus trägt die höchsten mit den Spitzen etwas nach hinten gerichteten, wenig nach vorn geneigten Dornfortsätze, von welchen nur die

letzten beiden wenig höher als die vorhergehenden sind; die Gelenkfortsätze sind nicht durch Ausschnitte geschieden, die Querfortsätze kurz und dick, der dritte bis fünfte beilförmige sehr lang und schmal.

Den Stieren schliesst sich eng an Ovis mantana mit dem schwer behörnten Schädel: sehr breite aber kurze Dornfortsätze, von welchen nur der siebente erheblich verlängert ist, wogegen die Gelenkfortsätze wie bei den Schafen und Ziegen durch keine Ausschnitte von einander getrennt sind, ebenso die Querfortsätze am dritten und vierten noch nicht von den beilförmigen geschieden, der sechste Beilfortsatz wieder sehr breit. Die Ziegen mit etwas längeren Wirbeln als die Schafe unterscheiden sich von diesen durch schwächere oder kürzere Fortsätze; der sechste und siebente Dornfortsatz fast gleich hoch. Nur bei den vierhörnigen Ziegen und grosshörnigen Steinböcken erscheinen die Halswirbel entsprechend massiger, deren Dornfortsätze länger.

Die polymorphe Gruppe der Antilopen ändert in den Verhältnissen der Halswirbel ebenso auffällig ab wie in der gesammten Körpertracht und wie diese sich den Ziegen, Stieren u. s. w. nähert: so zeigen ähnliche Beziehungen die Halswirbel. Die Gemse z. B. von Ziegentracht hat ähnliche Ziegenhalswirbel, nur erscheinen bei ihr die breitleistenförmigen Querfortsätze mehr nach vorn und nach hinten ausgezogen und erst am sechsten Halswirbel tritt die entschiedene Trennung des Querfortsatzes von dem beilförmigen ein. Bei anderen Arten beginnt diese Scheidung beider Fortsätze schon am fünften, auch schon am vierten Wirbel. Mit zunehmender Länge des Halses, welche durch die Länge der vorderen hauptsächlich bedingt wird, denn vom vierten pflegen sie sich wieder schnell zu verkürzen, so dass der siebente kaum die halbe Länge des vierten misst, also je länger der Hals, desto mehr verkürzen sich die Dornfortsätze, sind bei A. mergens z. B. auf dem dritten und vierten blosse Leisten und auf den folgenden kurze dünne Fortsätze. Bei A. leucoryx steht der dritte Dornfortsatz senkrecht, der sehr dünne vierte bis sechste ist stark nach vorn geneigt, der merklich längere siebente ebenfalls noch schwach nach vorn geneigt; der dritte bis fünfte Wirbel trägt einen langen plattenförmigen Beilfortsatz am Querfortsatz, welche beide erst am sechsten völlig getrennt sind. Die Unterseite der Wirbelkörper ist bei allen Antilopen scharf gekielt mit besonderer Höhenzunahme des Kieles nach hinten.

Die Cervinen haben gewöhnlich auf dem dritten Wirbel einen niedrigen spitzen senkrechten Dornfortsatz, C. axis blos einen leistenförmigen, die folgenden Dornfortsätze werden dann allmälig höher und dicker, neigen sich zugleich stark nach vorn; beim Axishirsch sind alle sehr kurz und auffallend dick, tief zweizackig, der siebente stets höher und dünn, bei C. axis besonders breit und am vordern und hintern Rande mit zackiger Erweiterung. Die Gelenkfortsätze sind stark, die Querfortsätze anfangs nach unten und nach vorn erweiterte Leisten, aber schon am fünften Wirbel löst der vordere Theil der Leiste als beilförmiger Fortsatz ab und bildet am sechsten eine grosse vierseitige senkrechte Platte, welche wie

bei allen vorigen dem siebenten wieder fehlt. Die Körperunterseite erscheint bis zum fünften hoch und scharf gekielt, weit mehr noch als bei Antilopen.

Das langhalsigste Säugethier, die Giraffe, hat auch die längsten Halswirbel, welche vom dritten an allmälig an Länge abnehmen, blosse Dornenleisten längs der Mitte der Neuralbogen, aber starke Gelenkfortsätze, jedoch nur leistenförmige Querfortsätze und kurze abwärts und nach vorn gerichtete untere Querfortsätze zeigen. Der Arterienkanal durchbricht auch die Querfortsätze des siebenten Wirbels, dessen wirklicher aber kurzer oberer Dornfortsatz nach vorn geneigt ist. Ihr sehr ähnlich ist Macrauchenia mit kürzerem Halse, mit starker Verkürzung des sechsten und siebenten Wirbels, mit ganz niedrigen, in der Mitte nicht besonders höhern Dornenleisten, mit längern Gelenkfortsätzen, kürzern Leisten als Querfortsätzen und kurzen vordern untern Querfortsätzen, die nur am sechsten länger sind, aber am siebenten wie bei andern Wiederkäuern gänzlich fehlen.

Die Tylopoden, Auchenia und Camelus zeichnen sich auffallend unter allen Wiederkäuern aus durch den Mangel eines Arterienkanales in den Querfortsätzen, stehen in der Länge der einzelnen Wirbel, in der starken Wölbung der vordern und der entsprechend tiefen Höhlung der hintern Körperflächen und in dem Mangel eigentlicher Dornfortsätze, der Giraffe zunächst. Die Amerikaner, Auchenia, zeigen auf dem dritten bis sechsten nur in der vordern Bogenhälfte einen niedrigen Dornenkamm, welcher sich nach hinten abdacht, ganz frei vorragende Gelenkfortsätze, am dritten bis fünften breite, nach hinten erweiterte lamellenartige Querfortsätze, welche dann am sechsten in der Wirbelmitte stehen und am siebenten endlich dicker, mit glatt abgestülptem Rande und nach vorn und hinten erweitert sind. Beilförmige Fortsätze, breite und nach unten gerichtete haben der dritte bis fünfte Wirbel nur vorn, der sechste zugleich auch hinten. Die untern Dornfortsätze überragen den hintern Gelenkrand weit. Bei den Kamelen findet sich auf dem dritten und vierten Bogen blos ein niedriger, breit abgestutzter Kamm, welcher auf dem fünften sich mehr erhebt, auf dem sechsten ein eigentlicher und auf dem siebenten ein doppelt so hoher Dornfortsatz ist. Die Gelenkfortsätze erscheinen noch länger als bei den Lamas. Die nicht perforirten Querfortsätze werden vom dritten bis fünften allmälig grösser plattenförmig, am sechsten und siebenten erscheinen sie als kurze Fortsätze blos in der Wirbelmitte. Die beilförmigen Fortsätze bilden bis zum fünften breite, abwärts gerichtete Platten in der vordern Wirbelhälfte, am sechsten dehnen sie sich in der ganzen Wirbellänge als stärker abwärts gerichtete und am Rande ausgebuchtete Platten aus. Hier wie bei Auchenia und Giraffe treten die Ränder der hintern Körpergelenkflächen stark entwickelt hervor.

Equus (XXX, 1) als letztes langhalsiges Hufthier mit stark gewölbten und tief concaven hochumrandeten Körpergelenkflächen, mit niedrigen, in ihrer Mitte erhöhten und verdickten Dornenleisten, mit den dicken langen,

durch tiefe Ausschnitte von einander getrennten Gelenkflächen, unterscheidet sich sogleich von den Tylopoden durch die von einem weiten Gefässkanal durchsetzten Querfortsätze, welche zugleich am dritten bis fünften nach vorn und hinten ausgezogenen lamellenartige Leisten, am sechsten in vordere und hintere getheilt, am siebenten wieder einfach, sehr dick und horizontal sind. Der siebente allein hat einen kleinen oberen Dornfortsatz. Die Körper erscheinen an der Unterseite bis zum fünften stark comprimirt und der ganzen Länge nach scharf gekielt, der Kiel nach hinten erhöht und verdickt.

Die Nagelsäugethiere sind allgemein kurzhalsiger als die Hufthiere, daher auch ihre Halswirbel kürzer bis sehr kurz, doch niemals so senkrecht scheibenförmig wie bei den Cetaceen, doch kommen wie bei diesen freilich nur selten Verwachsungen einiger Halswirbel vor. Sie ändern ausser in dem Längen- und Breitenverhältniss beträchtlich in der Länge der Neuralbögen und deren Dornfortsätzen, in der Entwicklung der Querfortsätze und der Gelenkfortsätze erheblich ab, bieten aber doch geringere generische und specifische Eigenthümlichkeiten als Epistropheus und Atlas.

Unter den Edentaten, welche auch in diesen Wirbeln die grösste Manichfaltigkeit bieten, haben die Schnabelthiere zunächst sehr kurze breite Halswirbel mit sehr geringer allmäliger Breitenabnahme, deren Körper deprimirt, deren Bögen sehr kurz und hoch gewölbt, schief dachförmig mit an Höhe abnehmenden Dornfortsätzen, ohne eigentliche Gelenkfortsätze, aber mit grossen in senkrechte und nach hinten gerichtete Platten vereinigten obere und untere Querfortsätze, welche von einem weiten Gefässkanale durchbohrt sind. Ornithorhynchus (LVI, 3) trägt auf dem dritten Wirbel einen hohen Dornfortsatz, welcher auf den folgenden beiden sich schnell verkürzt und auf den letzten beiden nur noch als scharfe dachförmige Kante in der Vereinigung beider Bogenschenkel vorhanden ist. Die obern Querfortsätze verkürzen sich schnell, und auch die unteren als Halsrippen lange von ihnen getrennten, dann zu Platten vereinigten nehmen bis zum siebenten an Umfang, an Länge, Breite und Höhe ab. Die dritte Halsrippe liegt an der des Epistropheus eng an, die folgenden berühren sich jedoch nicht, alle aber überragen die Körperunterseite als Lamellen. Längs dieser Unterseite sind lange und breite nach hinten gerichtete untere Dornfortsätze entwickelt. Davon unterscheidet sich Echidna (LVI, 4. 5) durch dickere kürzere obere Dornfortsätze, welche bis zum fünften völlig verkürzt, vom sechsten und siebenten wieder länger sind, durch breite stärkere obere Querfortsätze, durch weniger davon geschiedene untere und durch den völligen Mangel unterer Dornfortsätze, statt deren nur eine schwache Mittelleiste vorhanden ist. Wie am Epistropheus der obere und untere Querfortsatz durch eine an ihre Enden angesetzte lamellenartige Halsrippe verbunden sind, so sind solche auch an allen folgenden Halswirbeln entwickelt und an unserem jungen Skelet durch Nähte mit den Querfortsätzen vereinigt, als eigent-

liche Rippen aber mit ihrem unteren Aste auf der Grenze je zweier Wirbel angesetzt.

Gleich die Ameisenbären (LVII, 6) entfernen sich weit durch die langen Bögen mit übergreifenden Rändern, die langen kammförmigen Dornfortsätze, die starken Gelenkfortsätze mit wenig geneigten Gelenkflächen und die sehr kurzen breiten oberen und die wenig davon geschiedenen breiten stark abwärts geneigten unteren Querfortsätze. Am siebenten Wirbel ist der Dornfortsatz bei Myrmecophaga jubata merklich höher und kein beilförmiger unterer Querfortsatz entwickelt. Bei M. didactyla der dritte und vierte Dorn sehr kurz, der fünfte und sechste länger, der siebente von der Breite des ersten Rückendornes und an den Querfortsätzen des siebenten Wirbels gelenkt ein langes Rippenrudiment. Die Unterseite aller Halswirbel ist breit und platt. Bei dem sehr ähnlichen javanischen Schuppenthier sind der dritte bis fünfte Dorn sehr niedrig und zugespitzt, der sechste etwas und der siebente viel höher, die Querfortsätze sehr breit und vom vierten an sich nicht berührend, bis zum sechsten abwärts und etwas nach hinten gerichtet, am siebenten sehr kurz, am fünften und sechsten am Ende erweitert.

Orycteropus hat auf allen Halswirbeln gleich hohe senkrechte, nach oben verschmälerte Dornfortsätze, kurze Bögen, starke Gelenkfortsätze, lange breite, schief und nach hinten gerichtete Querfortsätze mit weitem, nur im siebenten fehlenden Gefässkanal, am dritten bis fünften allmälig längere nach vorn gerichtete untere Querfortsätze, welche am sechsten lang und beilförmig, abwärts gerichtet sind, am siebenten aber wieder fehlen. Der Körper des vierten und der folgenden Halswirbel sind unten breit und platt, ohne Leisten.

Wieder anders und ganz eigenthümlich verhalten sich die Halswirbel bei den Gürtelthieren. Der Verwachsung des dritten und bisweilen auch noch einiger folgenden mit dem Epistropheus in ein Stück, in ein os mediocervicale wurde schon gedacht. Die Verschmelzung ist in allen Fortsätzen eine innige oder es bleiben die Gelenkfortsätze allein noch durch deutliche Nähte geschieden. Immer sind die Wirbel sehr kurz und breit, nach hinten noch verbreitert, unten glatt, ohne Leisten, die Querfortsätze kurz, dick, gleich lang und sich einander berührend, nur der Bogen des sechsten durch Intervertebralräume isolirt, der des siebenten meist wieder innig mit dem ersten Rückenwirbel verwachsen. Bei Dasypus gigas bildet der Dorn des Epistropheus und dritten Wirbels eine den vierten Wirbel überragende bogenrandige Platte und ist die Grenze dieser beiden Wirbel nur durch das Intervertebralloch angezeigt; der vierte und fünfte haben blos höckerförmige Dornen, kurze Bogen, senkrechte Flächen an den Gelenkfortsätzen und sehr starke, nach aussen verdickte, auf einander liegende Querfortsätze. Bei D. peba fehlen die oberen Dornfortsätze, der hinten zweispaltige Dorn des Epistropheus überragt den vierten Wirbel, die Querfortsätze werden bis zum siebenten länger und breiter, anfangs nach hinten gerichtet, aber am sechsten und siebenten rechtwinklig, untere

Querfortsätze sind nur von den drei letzten schwach angedeutet; alle Körper mit concaver Unterseite. Bei D. conurus liegt der Bogen des siebenten ganz ohne Dornfortsatz eng verwachsen am ersten Rückenwirbel, auch bei D. sexcinctus und D. duodecimcinctus fehlen den drei letzten die Dornfortsätze ganz, aber der siebente Bogen ist isolirt. D. gymnurus, D. villosus, D. novemcinctus unterscheiden sich nur sehr wenig. — Die vorweltlichen Glyptodonten (LV) zeigen ähnliche Bildungsverhältnisse in ihrer massiven Halswirbelsäule. Gewöhnlich erscheint der Epistropheus mehr oder minder innig mit den folgenden verschmolzen und der siebente, hier jedoch mit Dornfortsatz, ist mit dem ersten Rückenwirbel vereinigt. Ihre Querfortsätze sind zu einem langen, am Ende verdickten verbunden und die Grenzen der Wirbelkörper durch quere Nahtlinien an der Unterseite erhalten*).

Die Faulthiere (LVI, 1. 2) bewahren entgegen den Gürtelthieren nicht blos die Beweglichkeit der einzelnen Halswirbel, sondern allein bei ihnen kommt, wie schon Eingangs hervorgehoben, eine Vermehrung über die normale Zahl hinaus vor. Alle haben kräftige starke Dornfortsätze von nur wenig verschiedener Höhe, viele auch verkürzte Bogen, breite Gelenkfortsätze, lange dünne Querfortsätze nicht immer mit Gefässkanal und dicke, minder breite, an der Unterseite abgeplattete Körper. Choloepus mit normal sieben Halswirbeln trägt auf denselben hohe, dünne, einander gleiche Dornfortsätze, nur auf dem siebenten einen breiteren, ferner steile Flächen an den Gelenkfortsätzen, am dritten und vierten lange dünne, nach hinten gerichtete Querfortsätze mit weitem Gefässkanal, an den beiden folgenden senkrecht plattenförmige, weniger nach hinten gerichtete und am siebenten breitere, längere und nach abwärts gebogene. Die massigen Megatherien und Mylodon zeichnen sich auffallend abweichend aus durch kurze und dicke Halswirbel mit breiten hohen, stumpfendenden Dornfortsätzen, deren sechster etwas und der siebente mehr verlängert ist, mit breiten Gelenk- und schwachen perforirten Querfortsätzen und mit jederseits des höckerartigen unteren Dornfortsatzes gehöhlter Unterseite. Bei Bradypus (LVI, 1. 2) mit längerem Halse und vermehrter Zahl der Halswirbel werden dieselben vom längsten, dem Epistropheus an allmälig kürzer und breiter im Körper, haben bei Br. tridactylus stark verkürzte, bei Br. infuscatus gar nicht verkürzte Bogen, an allen gleich hohe obere Dornfortsätze, welche am dritten und vierten nach oben verdünnt und stumpfspitzig sind, an den folgenden aber viel breiter und dicker sind und einen flächenhaft erweiterten Hinterrand haben. Die Querfortsätze sind bei Br. tridactylus am dritten kurz und breit, an den folgenden merklich schmäler und etwas länger, vom sechsten an wieder kürzer und dicker, bei Br. infuscatus sind sie kürzer und viel breiter und

*) Diese eigenthümlichen Formen bei den einzelnen Gattungen und Arten hat Burmeister nach dem reichen Material im Museum zu Buenos Aires eingehend geschildert in den Anales Mus. Buenos Aires II.

theilen sich am achten und neunten in einen oberen und unteren Querfortsatz, welche Theilung bei unserem Br. tridactylus am achten nur angedeutet ist. Die anfangs convexe Unterseite plattet sich vom sechsten an nach hinten völlig ab. Bei Br. cuculliger sind die Dornfortsätze vom dritten an breit und niedrig, am Hinterrande nicht verdickt, die Querfortsätze mehr abwärts geneigt, am Ende erweitert und ausgerandet, und auch am achten der untere Querfortsatz vom oberen nur schwach geschieden.

Die Nagethiere mit sehr kurzem bis nur mässig langem Halse besitzen entsprechend sehr kurze und breite, oder ebenso lange wie breite Halswirbel mit an der Unterseite meist platten Körpern, oft etwas verkürzten Bögen, verkümmerten nur auf den letzten besonders entwickelten Dornfortsätzen, starken Gelenk- und gewöhnlich auch kräftigen Querfortsätzen, welche bis zum sechsten allmälig in obere und beilförmige untere sich sondern und vom Gefässkanal durchbohrt sind. Lepus (LVIII, 4) hat blos leisten- oder höckerartige, erst auf dem sechsten einen kleinen und auf dem siebenten einen hohen senkrechten Dornfortsatz auf den etwas ausgerandeten Bögen, abwärts gerichtete, nach vorn und hinten ausgezogene leistenförmige Querfortsätze, welche sich am vierten zu theilen beginnen, am fünften und sechsten dann kurze dicke obere und breit beilförmige untere sind, am siebenten blos oben mit sehr kleinen unteren; die Körperunterseite ist schwach convex. Die Meerschweinchen unterscheiden sich durch viel kürzere und breitere Halswirbel mit noch weniger entwickelten Dornfortsätzen, aber stärkere Gelenk- und blos einfachen kurzen breiten Querfortsätzen ohne beilförmige untere. Hydrochoerus dagegen trägt vom dritten an fast gleich hohe, breite, nach hinten allmälig schmälere, und auf dem siebenten einen merklich höheren Dornfortsatz und als Querfortsätze breite, nach hinten und abwärts gerichtete Platten, welche am sechsten senkrecht stehen. Bei Dolichotis entwickeln sich kleine zitzenförmige Dornfortsätze am vorderen Rande der Bögen und nach vorn gerichtet, nur am siebenten ein deutlicher gleichfalls nach vorn geneigter Dornfortsatz; der hintere Bogenrand allein erscheint winklig ausgeschnitten; die Gelenkfortsätze, zumal die vorderen, treten stark hervor; die Querfortsätze des dritten und vierten sind abwärts gerichtete, nach hinten ausgezogene Lamellen, am fünften beginnt die Trennung in oberen und unteren Querfortsatz, welch letzte am sechsten breit beilförmig ist; am siebenten nur der schmale rechtwinklig abgehende obere Querfortsatz; die Unterseite aller stark und scharf gekantet. Der Paca gleicht der vorigen Gattung, nur sind die oberen Dornfortsätze mehr leistenförmig, die Bögen am Hinterrande nur sehr wenig ausgeschnitten, die Spaltung der Querfortsätze beginnt schon am dritten Wirbel und die oberen sind stark nach hinten geneigt, die unteren breiter und auch der untere Mittelkiel stumpf. Der Aguti dagegen entfernt sich durch fast gleiche und höhere breite Dornfortsätze, am dritten sich zuspitzend, am vierten und fünften stumpf endend, am sechsten und siebenten

etwas schmäler, die Querfortsätze länger, weniger nach hinten gerichtet, ebenfalls schon vom dritten mit beginnender Theilung und die untern klein; der siebente mit langen rechtwinklig abgehenden Querfortsätzen. Die Stachelschweine haben ebenfalls gleich hohe, aber noch mehr als beim Aguti erhöhte Dornfortsätze, von welchen der dritte unter dem langen Epistropheusdorn breit abgestutzt, die beiden folgend verschmälert, stumpfspitzig enden, der sechste und siebente merklich schmäler und etwas höher sind; die Querfortsätze beginnen ihre Theilung am vierten, haben am fünften einen kleinen, am sechsten einen grossen beilförmigen Fortsatz; die Unterseite bis zum sechsten stark comprimirt und hoch gekielt; grosse Intervertebrallöcher. Bei Cercolabes verschmilzt der weit durchbohrte aber kleine dritte Querfortsatz mit dem zweiten, die folgenden sind länger und der senkrechte untere wird allmälig grösser; die Unterseite der Körper blos convex. Der Biber mit viel kürzeren Halswirbeln schliesst sich doch eng an, hat nur niedrigere aber doch gleiche Dornfortsätze, viel längere horizontale, anfangs stark nach hinten gerichtete, allmälig und am siebenten völlig rechtwinklig abgehende, mit den Enden sich berührende Querfortsätze, an deren Unterseite sehr kurze Beilfortsätze sich entwickeln. Die Unterseite der bis zum sechsten stark an Breite zunehmenden Körper völlig abgeplattet, gar nicht gekielt. Auch die Chinchillen folgen diesem Typus, jedoch besitzt Lagostomus nur leistenförmige, an den letzten beiden etwas erhöhete Dornfortsätze, längere, weniger nach hinten gerichtete, am Ende knopfförmig verdickte und sich nicht berührende Querfortsätze, mit kleinen, erst am sechsten Wirbel breiten Beilfortsätzen und schwach convexe Körperunterseiten; Lagidium gar keine Dornfortsätze, nur rauhe Stellen, am Hinterrande etwas ausgeschnittene Bögen und kürzere schwächere Querfortsätze.

Die Stachelmäuse haben gleichfalls kurze breite, an der Unterseite convexe, im Bogen verkürzte Halswirbel mit blos leistenförmigen, aus den letzten beiden zitzenförmigen Dornfortsätzen, starken Gelenk- und fast gleich langen, wenig nach hinten geneigten und horizontalen Querfortsätzen, von welchen nur der fünfte und sechste einen kleinen Beilfortsatz absenden. So bei Echinomys, Loncheres und Mesomys. Habrocoma und Spalacopus sind ganz ohne Dornfortsätze, haben ziemlich lange, bei erstem abwärts geneigte, bei letztem horizontale Querfortsätze mit nach hinten allmälig grösseren Beilfortsätzen und die Körper am hinteren unteren Gelenkrande knotig verdickt. Geomys zeichnet sich durch schmal ringförmige Halswirbel aus, deren Körper blos dicke quere unterseits ganz flache Knochenplatten sind, deren sehr dünne flachen Bögen bis zum siebenten sich verkürzen und keine Spur von Dornfortsätzen zeigen, während die zarten kurzen Querfortsätze nach hinten an Länge zunehmen, am vierten und fünften ein schwaches Knötchen, am sechsten einen langen nach unten und hinten erweiterten Fortsatz tragen. Der siebente ist noch zarter und dünner als der sechste, sein Querfortsatz länger und horizontal. Sehr übereinstimmt Spalax, nur sind dessen Wirbel kräftiger, zumal im

Bogentheil stärker und keine Intervertebrallücken zwischen den Bögen. Weniger nah steht Georychus mit sehr deutlichen Dornfortsätzen an den drei letzten, mit sehr langen, starken nach hinten gerichteten Querfortsätzen und ungeheuerlichen beilförmigen am sechsten. — Dipus und Jaculus entbehren gleichfalls aller Dornfortsätze und haben die schwachen verkürzten Bögen von Geomys, deutlich aufwärts gekrümmte Querfortsätze. Die Arvicolen und die Murinen folgen auch demselben Typus; sie haben ringförmige nach hinten etwas breiter werdende Wirbel mit blos angedeuteten oder sehr niedrigen Dornfortsätzen, starken Bögen, kräftigen ziemlich langen nach hinten gerichteten Querfortsätzen, von welchen nur der sechste einen langen schmalen Beilfortsatz trägt. Bei einigen wie Lasiuromys sind die Bögen durch weite Intervertebrallücken getrennt und werden auch die Wirbel nach hinten nicht merklich breiter. Die Unterseite der Körper erscheint bei allen flach convex. Die Myoxinen unterscheiden sich nur durch kürzere schwächere Querfortsätze, ebenso auch die Pteromys, von dessen Arten nur Pt. nitidus auf den letzten beiden Halswirbeln kleine Dornzacken hat und den dritten Bogen und Dornfortsatz mit dem des Epistropheus verschmilzt. Bei dieser grossen Art sind auch wie bei allen ächten Eichkätzchen die Querfortsätze länger und stärker. Die plumpen Murmelthiere besitzen im Allgemeinen grössere, stärkere Halswirbel mit gleich hohen Dornzacken, von denen der dritte sogar höher als die folgenden, grosse Intervertebrallücken, und die längsten und stärksten Querfortsätze unter allen Sciurinen mit weitem Gefässkanal und schon vom dritten an bis zum sechsten sehr entwickelte, nach vorn und nach hinten ausgezogene beilförmige untere Fortsätze.

Die Beutelthiere schliessen sich mit dem Wombat den Nagethieren eng an, denn auch bei ihm sind die Halswirbel kurz und breit, im Bogentheile verkürzt, Gelenk- und Querfortsätze stark und die Körperunterseite flach. Doch unterscheidet er sich auffällig genug durch stärkere Wirbelkörper, durch starke, an der Hinterseite breitflächige obere Dornfortsätze, welche vom dritten bis siebenten gleiche Höhe haben, durch den sehr weiten Gefässkanal in allen, auch den Querfortsätzen des siebenten Wirbels und die gar nicht vom oberen geschiedenen, also gar nicht beilförmig erweiterten unteren Querfortsätze, die nur am siebenten verdickt nach unten hervortreten. Phascolarctos besitzt zwar die gleich hohen Dornen, doch den siebenten plötzlich noch einmal so hoch und mehr nach hinten gerichtet, oben fast knopfartig verdickt, den dritten bis sechsten allmälig verschmälert und abweichend vom Wombat hinten scharfrandig wie bei allen folgenden. Die Gelenkfortsätze erscheinen besonders breit, die Querfortsätze nach hinten gerichtet, vom fünften an allmälig stärker, der sechste und siebente plattenförmig nach unten erweitert und der siebente wieder mit Gefässkanal. Dieser fehlt bei Hypsiprymnus, bei welchem nur der sechste Wirbel den senkrecht nach unten gerichteten Beilfortsatz zeigt und der dritte bis fünfte statt dessen einen kleinen Stachelfortsatz vorn am Querfortsatz haben. Die Dornfortsätze sind auf allen Halswirbeln

von gleicher Höhe, zugespitzt, schmal und nach hinten gerichtet. Die Känguruhs tragen noch höhere Dornfortsätze, vom dritten bis fünften breit und niedriger werdend, dann schmäler und allmälig wieder höher; die Querfortsätze stark, mit den verdickten Enden etwas aufwärts gebogen, und nach unten plattenförmig erweitert, so dass schon am fünften ein schmaler und am sechsten ein breiter beilförmiger Fortsatz sich entwickelt, der am siebenten hier wieder nicht durchbohrte fehlt. Die Körperunterseite ist wie schon bei den Känguruhratten sehr breit und völlig platt.

Unter den fleischfressenden Beutelthieren erinnern die kleinen Beutelratten wie Didelphys murina, D. philander u. a. an den Typus der Murinen durch ihre breit und sehr kurz ringförmige Halswirbel mit bisweilen noch verkürzten Bögen und sehr kleinen bis zum siebenten gleich niedrig zitzenförmigen Dornfortsätzen, mit schmalen anfangs nach hinten gerichteten, später rechtwinklig abstehenden Querfortsätzen, von welchen bei D. murinus erst am sechsten ein beilförmiger Fortsatz entwickelt ist, bei den grösseren Arten mit breiteren Querfortsätzen aber schon vom dritten an ein leistenförmiger unterer Fortsatz mit allmäliger Grössenzunahme bis zum sechsten hervortritt. Der Querfortsatz des siebenten Wirbels hat nichts Eigenthümliches, auch keinen Gefässkanal. Die Unterseite der Körper ist anfangs gekielt, die der hinteren ganz platt. Bei D. opossum nehmen die Dornen an Höhe und Breite ab wie bei den Känguruhs, am siebenten aber wieder sehr bedeutend zu. Auch Dasyurus schliesst sich hier an, nur dass bei ihm die anfangs sehr niedrigen und dünnen Dornfortsätze bis zum siebenten an Höhe wachsen, der dritte bis fünfte Querfortsatz nach vorn ausgezogen erscheint und der sechste dann den entwickelten Beilfortsatz trägt. Von allen diesen, aber auch von sämmtlichen Säugethieren entfernt sich aber die Halswirbelsäule der Didelphys virginiana (LIV) ganz eigenthümlich. Die Dornfortsätze des dritten bis fünften Wirbels sind nämlich ungemein dick und hoch und liegen dicht an einander, so dass sie mit dem Epistropheusdorn eine mächtige Knochenplatte darstellen, der Dorn des sechsten ist ein halb so hoher und der siebente ein noch viel kürzerer, isolirter Zacken. Diese feste Verbindung des zweiten bis fünften Wirbels wird durch grosse Gelenkfortsätze und breite starke nach hinten gerichtete Querfortsätze unterstützt, welche lamellenartig nach vorn erweitert sind und erst am sechsten den nach unten gerichteten Beilfortsatz absenden. Erst der siebente Querfortsatz ist kurz, dick, rechtwinklig abgehend. Alle Körper an der Unterseite gekielt, der siebente Halswirbel erscheint etwas schmäler als die vorhergehenden.

Die Seehunde und Walross verkürzen die Bogen der Halswirbel stark, wodurch weite Intervertebrallücken entstehen, tragen auf dem dritten und vierten nur ganz kurze Dornfortsätze, auf dem fünften und den folgenden bei allen Phoken höhere und zwar bei Phoca zugespitzte, bei Leptonyx dicke, bei Trichechus der fünfte und sechste noch ganz kurz und zweispaltig, erst der siebente verlängert und sehr dick. Die Querfortsätze

werden bis zum sechsten allmälig kürzer, aber allmälig in der Richtung nach unten dicker und zweizackig bei Trichechus, während Leptonyx und Cystophora sehr grosse untere Beilfortsätze unter den schmalen Querfortsätzen haben; der siebente Querfortsatz ist lang, dick und geht rechtwinklig vom Körper ab. Die Unterseite der Körper erscheint bei allen gekielt.

Eine grössere Uebereinstimmung als innerhalb der bisher betrachteten Ordnungen bieten die omnivoren und carnivoren Raubthiere. Sie alle haben kräftige Halswirbel, breitere als lange, meist kleine, erst am sechsten und siebenten erheblich höhere Dornfortsätze, starke nicht hochgewölbte Bögen und breite Gelenkfortsätze mit nicht sehr geneigten Flächen und allmälig an Länge und Stärke bis zum sechsten zunehmende Querfortsätze mit ebenfalls allmälig stärker entwickelten Beilfortsätzen. Hämapophysen sind durch Leisten oder Höcker am hinteren Gelenkrande mehr oder minder stark angedeutet. Der siebente Wirbel hat stets einfache, nicht perforirte Querfortsätze.

Bei den Bären zunächst trägt der dritte wie bei den Katzen und Hunden nur eine scharfe Leiste in der ganzen Länge des Bogens, aber schon der fünfte mit vorn und hinten tief ausgeschnittenem Bogen einen kurzen Dornfortsatz, der siebente einen hohen und schmalen. Von den Arten hat der Eisbär die längsten und am stärksten nach hinten gerichteten Querfortsätze, welche bei dem braunen Bär etwas nach oben sich richten; die beilförmigen Fortsätze sind bei dem amerikanischen am wenigsten entwickelt.

Von den kleinen Bären zeigt Cercoleptes keinen dritten, einen zitzenförmigen vierten und die folgenden längere allmälig höhere und dickere Dornfortsätze, am Hinterrande ausgeschnittene Bögen und kurze mit ihren verdickten Enden nach oben gerichtete Querfortsätze, welche vom vierten an kleine Beilfortsätze absenden. Nasua hat schon vom dritten an hohe Dornfortsätze, nach vorn gerichtete und bis zum siebenten nach hinten gerichtete gleichmässig an Höhe zunehmende; stärkere Gelenkfortsätze und kurze sehr breite lamellenartige, an Grösse zunehmende Querfortsätze, die erst am sechsten einen beilförmigen Fortsatz nach unten absondern. Die Unterseite der Körper ohne deutliche Leisten. Procyon trägt keinen Dorn auf dem dritten, aber auf den folgenden die hohen von Nasua, hier aber senkrechten und den siebenten merklich verlängert, dicke, weniger nach hinten gerichtete Querfortsätze, welche schon vom dritten an lamellenartig nach vorn und unten erweitert starke beilförmige Fortsätze nach unten abgeben; die Querfortsätze des siebenten sind die längsten, nach abwärts geneigt und am Ende verdickt. An der Unterseite machen sich am dritten bis fünften zumal gegen den hinteren Rand starke Leisten bemerklich. Arctitis entfernt sich wie durch das Gebiss von allen auch durch die vorn ausgebuchteten und hinten tief winklig ausgeschnittenen Bögen, durch den zweiten und dritten niedrigen stark nach hinten geneigten Dornfortsatz, der vom fünften bis siebenten schnell und

bedeutend an Höhe zunimmt und senkrecht steht. Die Gelenkfortsätze ragen weit hervor und sind dicker als bei allen vorigen. Die Querfortsätze erscheinen vom dritten ab als stark abwärts geneigte, nach vorn und vielmehr noch nach hinten erweiterte Platten und erst der sechste löst sich ganz kurz von der breiten unteren Beilplatte ab, der siebente ist lang, schmal und ebenfalls abwärts geneigt. Die Unterseite des dritten bis fünften kielt sich stark nach hinten, die des sechsten schwach. Bei Ailuropus nehmen die Dornfortsätze gleichmässig an Höhe zu.

Der omnivore und plantigrade Dachs bekundet sich auch durch seine Halswirbel als Mitglied der Mustelinenfamilie ebenso wie der plumpe Vielfrass. Seine starken Halswirbel tragen bis zum sechsten gleich hohe, am siebenten einen etwas höheren Dornfortsatz, der dritte bis fünfte senkrecht, die beiden letzten nach vorn geneigt, alle breit wie bei den meisten Mustelinen. Die hinteren Gelenkfortsätze sind stark verdickt. Die bis zum sechsten beträchtlich an Breite zunehmenden lamellenartigen Querfortsätze neigen sich stark nach unten und etwas nach unten und trennen sich in obere und untere, nur am sechsten liegt der obere blos als besonderer Höcker auf dem unteren. Die Querfortsätze des siebenten sind sehr dick und kurz und ebenfalls noch geneigt. Die Unterseite hat nur am dritten und vierten schwache Leisten. — Mydaus schon im Epistropheus abweichend unterscheidet sich auch in den übrigen Halswirbeln auffällig. Die verkürzten Bögen sind nämlich nicht wie bei Meles und den meisten Mustelinen flach, sondern hoch gewölbt und tragen nur sehr niedrige nach hinten geneigte Dornfortsätze, erst auf dem siebenten einen hohen; nicht die hinteren, sondern die vorderen Gelenkfortsätze erscheinen stark verdickt und die Querfortsätze mit weitem Gefässkanal sind viel länger, schmal, blos nach hinten geneigt und erweitern sich erst am fünften und sechsten wenig nach unten. Die Leisten an der flachen Unterseite sind noch schwächer. — Die amphibiotischen Lutrinen stehen in allen Bildungsverhältnissen der Halswirbel dem Dachse sehr nach: die flachen starken Bogen sind nur am Hinterrande etwas ausgebuchtet, tragen breite und hohe senkrechte Dornfortsätze, nur der dritte ist etwas kleiner und zugespitzt, der letzte merklich höher; auf den hinteren Gelenkfortsätzen erhebt sich ein leistenförmiger Höcker; die Querfortsätze sind lange, nach unten und hinten gerichtete Platten, am sechsten mit deutlichen oberen und grossen beilförmigen unteren, am siebenten wieder einfach und stark verdickt; an der Unterseite nur bis zum fünften eine sehr schwache Mittelleiste. Helictis folgt nach unserem Skelet eines jungen Exemplares noch entschiedener dem eigentlichen Dachstypus, und die Stinkthiere haben nur viel kürzere Dornfortsätze auf den schwach convexen Bögen, breitere beilförmige Fortsätze an allen Querfortsätzen und starke Leisten als Hämapophysen an der Unterseite.

Die eigentlichen Marder mit längerem, beweglicheren Halse tragen auf ihren etwas längeren Wirbeln mit nur ganz schwach ausgerandeten Bogen relativ hohe, oben sich zuspitzende Dornfortsätze, nur auf dem

dritten wegen des weit überragenden Epistropheusdorn einen niedrigen leistenförmigen; auf den Gelenkfortsätzen erhebt sich ein zitzenförmiger Höcker und die sehr langen, stark nach hinten gerichteten, am Ende verdickten Querfortsätze verlängern ihre plattenförmige Erweiterung stark nach vorn und ist der durch diese Platte gebildete Beilfortsatz am sechsten sehr gross und vom oberen Querfortsatze getrennt. Der siebente Querfortsatz endet dünn und nicht verlängert. Die Hämapophysenleisten bis zum fünften sehr stark. Die Iltisse und Wiesel unterscheiden sich durch viel niedrigere Dornfortsätze und noch stärker entwickelte Zitzenfortsätze über den hinteren Gelenkfortsätzen. Galictis hat breitere zugespitzte Dornfortsätze und keine Hämapophysen, auch schwächere Querfortsätze als Mustela und Gulo verlängert seine Dornfortsätze vom dritten niedrigsten bis zum siebenten stark mit gleichmässiger Breitenabnahme, hat über den Gelenkfortsätzen bis zum fünften einen starken Zitzenhöcker, sehr verdickte vordere Gelenkfortsätze und mehr als bei Mustela entwickelte aber in der Form ganz gleiche Querfortsätze; an der Unterseite einen stumpfen Mittelkiel.

Die Viverrinen bieten keine gerade auffälligen Unterschiede von den Mustelinen. Viverra hat längere Halswirbel als Herpestes; dünne schwache senkrechte Dornfortsätze vom dritten bis siebenten allmälig höher, bei Herpestes der erste oft nur eine Leiste und bis zum sechsten oder gar siebenten nach vorn geneigt, auch bisweilen bis zum sechsten von gleicher Höhe; über den hinteren Gelenkfortsätzen ein stumpfer Höcker; Querfortsätze bei Viverra dornförmig nach hinten verlängert und allmälig breiter, vom vierten an etwas, vom fünften stark nach vorn ausgezogen, am sechsten ein grosser beilförmiger Fortsatz abgesondert, bei Herpestes dieser Fortsatz weniger an beiden Enden verlängert. Bei beiden starker Mittelkiel an der Unterseite. Paradoxurus hat auf dem dritten bis fünften gleich hohe Dornfortsätze, am Hinterrande tief ausgeschnittene Bogen, viel breitere Querfortsätze und bis zum sechsten sehr starke scharfe Mittelleisten an der Unterseite.

Unter den Caninen haben die Füchse schlanke, die Hunde und Wölfe kurze breite Halswirbel, beide auf dem dritten nur eine schwache Leiste als Dorn, auf den folgenden je nach den Arten niedrige bis hohe, stets aber nach vorn geneigte Dornfortsätze, die Bogen am Hinterrande mehr oder minder tief oder kaum ausgeschnitten, die hinteren Gelenkfortsätze wieder mit sehr entwickeltem Zitzenhöcker, aber auch die vorderen Gelenkfortsätze kräftig, die Querfortsätze nach hinten und unten gerichtet, der dritte schmal und lang, auch mit vorn überragenden Zacken, der vierte schon eine starke nach vorn und hinten ausgezogene Platte, welche am sechsten sehr gross einen kurzen aufwärts gerichteten oberen Querfortsatz absondert, der siebente Querfortsatz länger, dicker, ohne unteren Beilfortsatz. Bei der fünften sind diese Platten nicht so breit nach aussen erweitert, aber von vorn nach hinten länger und die Unterseite der Wirbelkörper mit sehr scharfer Mittelleiste, wie solche auch die Wind-

hunde haben, während bei mehren anderen Hundearten sie nur stumpf oder flach gekielt sind.

Der merkwürdige Icticyon erinnert durch die dachförmige Gestalt des Bogens seines dritten Halswirbels wieder mehr an die Wiesel und Iltisse. Die folgenden Wirbel tragen sehr niedrige, nach vorn gerichtete Dornfortsätze, nur der siebente einen sehr hohen. Die unteren Platten der nach hinten gerichteten Querfortsätze sind weniger erweitert als bei den Hunden und selbst die sechste Platte kleiner, alle Wirbel vom zweiten bis siebenten allmälig kürzer, aber sehr kräftig und dadurch von denen der Caninen und Mustelinen auffällig verschieden.

Die Hyänen besitzen in ihrem dick muskulösen Halse entsprechend starke Halswirbel, durch welche sie leicht von den gleich grossen Caninen und Felinen zu unterscheiden sind. Schon vom dritten an breite und hohe Dornfortsätze, bei H. crocuta breitere und stärkere als bei der gefleckten, bei welcher auch der siebente einfach endet, während derselbe bei der gefleckten zweizackig ausgeht. Die Gelenkfortsätze sind sehr stark, die Querfortsätze kurz und breit, der sechste aufwärts gerichtet und die starke Platte des unteren Querfortsatzes mit buchtigem Rande.

Die Felinen (I, 1. c^{3-7}) endlich haben breite Dornfortsätze, von denen der siebente bei den kleineren Arten meist erheblich verlängert erscheint, auf den breiten und nicht verdickten Gelenkfortsätzen fehlt ihnen der Zitzenhöcker, höchstens ist derselbe auf den dritten und vierten als stumpfe Leiste angedeutet; die Querfortsätze sind breit, abwärts und nach hinten geneigt, nur wie bei vorigen Gattungen am sechsten in einen kurzen oberen und beilförmigen unteren getheilt. Cynailurus unterscheidet sich von Felis durch kürzere, caninisch nach vorn geneigte Dornfortsätze; auf dem dritten ein ganz niedriger, auch die Quer- und beilförmigen Fortsätze sind schwächer. Machaerodus entfernt sich von allen Felinen durch die hohen stumpfspitzig endenden Dornfortsätze, welche auf den drei letzten gleich hohen und nach vorn geneigten verschmälert sind, durch die sehr langen hinteren Gelenkfortsätze und die schmalen stark nach hinten gerichteten Querfortsätze, welche am fünften einen langen unteren, aber blos stark nach hinten verlängerten, und eben solchen unteren aber viel breiteren am sechsten haben. — Cryptoprocta hat nur höhere Dornfortsätze, in den übrigen Verhältnissen schliesst sich diese madagaskarsche Gattung den Felinen enger an als den Viverrinen.

Zu den starken Halswirbeln der Carnivoren treten die Insektenfresser mit den schwächsten in auffallendsten Gegensatz. Blos ringförmig erscheinen sie in den Bogen meist stark verkürzt, ihre Dornfortsätze verkümmert bis fehlend, nur bei wenigen deutlich entwickelt, die Gelenkfortsätze schwach mit sehr wenig geneigten Gelenkflächen, die Querfortsätze ebenfalls schwach, stark nach hinten oder zugleich auch nach unten geneigt, die Unterseite der Wirbelkörper flach oder mit auffallend grossen unteren Dornfortsätzen.

Unter den Mullen besitzen Talpa und Scalops (LVIII, 18) hoch gewölbte sehr verkürzte Bogen mit niedrigen Leisten blos auf den letzten beiden als Andeutung der Dornfortsätze, doch ist der dritte Dornfortsatz mit dem Axisdorn vereinigt, bei Chrysochloris sind die Bogen flacher, kaum verkürzt, aber ebenfalls ohne Dornen: bei allen dreien die Gelenkfortsätze nicht besonders hervortretend, die vorderen dicker als die hinteren. Die Querfortsätze bei Talpa schwach, nach hinten und unten gerichtet, nur am sechsten ein langer, aber nicht breiter unterer Querfortsatz, bei Scalops nur breiter, bei Chrysochloris kürzer dicker, die untere Platte des sechsten breiter und kürzer und die Unterseite völlig platt. — Sorex hat dieselben dachförmigen verkürzten Bogen ohne und mit blos leistenförmigen Dornen, etwas mehr vorstehende Gelenkfortsätze, längere weniger geneigte Querfortsätze, die schon am dritten ihre Leiste nach vorn verlängern und am sechsten einen schmalen, aber überraschend lang nach hinten ausgezogenen unteren Querfortsatz zeigen, welcher bis an den ersten Rückenwirbel reicht. Der dritte bis fünfte an der Unterseite mit einem zackigen Dornfortsatz länger als bei irgend einem andern Säugethier, der fünfte sogar bisweilen verdickt gablig endend. — Erinaceus (LVIII, 14) wölbt die Bogen, welche nur wenig verkürzt sind, hoch, legt dieselben an den dritten bis fünften mit den oben erweiterten Schenkeln über einander, entwickelt an den drei letzten zwar sehr niedrige, aber doch deutliche Dornfortsätze, lässt die Gelenkfortsätze stärker hervortreten, richtet die kurzen starken Querfortsätze wagrecht nach hinten und sondert am fünften und sechsten den plattenförmigen unteren Querfortsatz kurz und breit ab; an der Unterseite nur schwache Leisten. Gymnura hat noch höher dachförmige, gar nicht verkürzte Bogen mit kleinen aufwärts geneigten, bis zum siebenten gleich hohen Dornfortsätzen und mit rundlicher Grube jederseits, dünne Gelenkfortsätze, längere breitere, nach hinten gerichtete Querfortsätze, welche erst am fünften einen kleineren und am sechsten einen ungeheuer grossen unteren Querfortsatz abtrennen; die Körperunterseite ist bis zum fünften mit sehr hoher scharfer Mittelleiste versehen. Sehr ähnlich verhält sich Solenodon, nur bilden sich dessen Dornen allmälig zu dem ersten Rückendorn heran und die Querfortsätze sind vom dritten an mehr plattenförmig.

Die Chiropteren schliessen sich den Mullen zunächst an, denn auch sie haben breit ringförmige, sehr kurze Halswirbel mit verkürzten, dornenlosen Bogen, schwachen Gelenk- und horizontalen plattenförmigen kurzen Querfortsätzen. Die Fledermäuse (VII, 1) verkürzen ihre Querfortsätze zu blossen Knochenringen um die Arterien, der natürlich am siebenten fehlt, während der sechste einen beilförmigen unteren Querfortsatz entwickelt. Vespertilio mit ebensolchen Bogen verdickt die hinteren Gelenkfortsätze, hat am dritten einen nach hinten gerichteten Querfortsatz, am vierten einen beilförmigen, am fünften einen sehr kleinen stachelförmigen oberen und einen lamellenartigen grossen unteren, am sechsten einen viel grösseren unteren und am siebenten blos einen stärkeren oberen. An der

Unterseite deuten zwei höckerartige Leisten die Hämapophysen an. Taphozous hat schon am vierten einen völlig getrennten oberen und unteren Querfortsatz und die unteren kleiner als bei Vespertilio. Bei Noctilio sind alle Querfortsätze breiter, die beilförmigen unteren mehr entwickelt. Bei Phyllostoma (VIII, 1) sind die oberen Querfortsätze vom vierten an lang und dünn, die unteren beilförmigen nach vorn und hinten ausgezogen, aber die weniger verkürzten Bogen haben hier vom dritten an zwei obere Leisten, die sich am sechsten und siebenten zu zwei Stachelfortsätzen am Hinterrande ausziehen und auf den folgenden Bogen auflegen, ein Bildungsverhältniss, welches bei keinem andern Säugethiere beobachtet wird.

Galeopithecus (LVIII, 12) unterscheidet sich auffallend von den Fledermäusen, um sich eng an die Lemuren anzuschliessen. Die Halswirbel sind erheblich länger, nicht mehr blosse Ringe, die Bogen sehr flach, vorn rundlich ausgebuchtet, hinten scharfwinklig ausgeschnitten und unmittelbar vor diesem Winkelschnitt erhebt sich ein senkrechter zitzenförmiger Dornfortsatz mit verdicktem Ende. Die breiten flachen Gelenkfortsätze zeigen auf der Oberseite je ein Grübchen und die vorderen sind verdickt. Die leistenförmigen Querfortsätze verlängern sich nach vorn und hinten, am fünften theilen sie sich völlig in nach vorn verlängerte untere und stabförmige nach hinten gerichtete obere, am sechsten hat der obere dünnere fast rechtwinklige Richtung und der untere ist als schmale lange Platte davon getrennt. Die Körper sind sehr dünn und platt, oberseits in der Markhöhle mit starker Mittelleiste, unterseits mit noch viel stärkerem Mittelkiel, der sich gegen das hintere Ende spaltet und mit zwei Fortsätzen über den convexen Gelenkkopf des folgenden Wirbels legt.

Lemur (LVIII, 17) verkürzt im Verhältniss zu voriger Gattung alle Halswirbel sehr, wölbt die Bogen etwas höher, aber randet dieselben viel weniger aus und trägt etwas höhere, geneigte, bisweilen am Ende knopfförmig verdickte Dornfortsätze von gleicher Höhe bis zum siebenten viel höhere. Die Gelenkfortsätze sind mehr geneigt als bei Galeopithecus und über ihnen nur ein viel flacheres Grübchen. Die Querfortsätze mit sehr weitem Gefässkanal richten sich stark nach hinten bis zum sechsten und enden zugespitzt, verlängern sich zugleich — den Hals von unten betrachtet leistenartig nach vorn und schon am fünften scheidet sich der untere ab, der aber auch am sechsten eine sehr schmale Platte bildet. Der siebente längste und dickste Querfortsatz steht horizontal. Die Unterseite ist convex, am Hinterrande mit zwei Höckern. Nycticebus zeigt einen gablig endenden Dornfortsatz auf dem dritten Halswirbel. Die kleinen Halbaffen wie Tarsius, Stenops, Chiromys u. a. haben meist noch kürzere und verhältnissmässig breitere Halswirbel mit den gewölbten Bogen der Maki und sehr kleinen unbedeutenden (beim Galago völlig fehlenden) Dornfortsätzen, von denen nur der siebente bisweilen erheblich verlängert ist, sehr schwache nach hinten und am fünften oder sechsten gerade auswärts gerichtete Querfortsätze mit meist schwachen beilförmigen

Fortsätzen, nur bei Tarsius ist der sechste gross, die oberen Querfortsätze aber dünn und lang. Ihnen reiht sich die amerikanische Uebergangsform Hapale (V, 1; LVIII, 16) eng an. Dieselbe trägt kleine spitze, sehr wenig an Höhe zunehmende Bögen, aber an den Querfortsätzen zeigt sich schon am dritten eine deutliche untere Erweiterung, welche bereits am vierten als Beilfortsatz ausgebildet und am sechsten stark nach hinten gerichtet ist. Der gerade lange siebente Querfortsatz verdickt sich am Ende. Die Unterseite anfangs convex, auf den letzten fast platt.

Die eigentlichen Affen, wenig von den vorigen abweichend, stimmen unter einander in den Halswirbeln überein; kurz, breit und kräftig, Bögen fast dachförmig gewölbt mit längeren Dornfortsätzen als bei vorigen und mit sehr entwickelten doppelten, nur am dritten und siebenten einfachen Querfortsätzen. Unter den Amerikanern zeichnet sich die artenreichste Gattung Cebus durch schmale, hohe, bis zum siebenten sehr wenig erhöhte Dornfortsätze, verdickte Gelenkfortsätze, lange, sehr wenig nach hinten gerichtete, mit den verdickten Enden etwas aufgerichtete Querfortsätze aus, von denen erst der fünfte einen kleinen, der sechste einen grösseren Beilfortsatz trägt. Die Unterseite hat nur am dritten und vierten die beiden Hämapophysenhöcker am hinteren Gelenkrande. Auch bei Pithecia sind der dritte bis sechste Dornfortsatz schmal, zugespitzt, fast gleich hoch, der siebente aber beträchtlich länger und mehr nach hinten geneigt, die Querfortsätze ebenfalls lang, dünn, horizontal, ihre beilförmigen Fortsätze bis zum sechsten vergrössert, der siebente wieder einfach und sehr dick; die Unterseite an den hinteren Gelenkrändern zweizackig. Ateles und Mycetes haben zwar ebenfalls schmale, aber viel längere Dornfortsätze, der dritte bei Mycetes dreispaltig, die letzten beiden am Ende verdickt, bei Ateles und Chrysothris mit der stumpfen Spitze nach vorn gerichtet; gar nicht verdickte Gelenk- und kurze nach hinten, am sechsten und siebenten rechtwinklig abgehende Querfortsätze, welche schon vom dritten an die Entwickelung der unteren beginnen, die jedoch nur eine geringe Grösse zeigen.

Die muskelkräftigen Paviane besitzen kräftige Halswirbel mit hoch dachförmigen Bögen, mit sehr hohen sich schlank zuspitzenden, am Ende nicht verdickten Dornfortsätzen, nur bei einigen Arten allmälig an Höhe zunehmend, bei anderen ziemlich gleich hoch, mit starken, sehr verdickten hinteren Gelenkfortsätzen, aber mit kurzen verhältnissmässig schwachen Querfortsätzen, deren untere beilförmige Fortsätze sehr klein sind. Die convexe Unterseite verflacht sich schnell. Bei den Makaken sind die Halswirbel schwächer, die Querfortsätze sogar auffallend schwächer, dagegen der untere Beilfortsatz des sechsten plötzlich sehr gross und nach hinten ausgezogen. Bei Inuus cynomolgus sehe ich gar keine Dornfortsätze entwickelt, aber lange Querfortsätze, nur am sechsten der untere beilförmige entwickelt. Auch die Semnopitheken und Cercopitheken gehören demselben allgemeinen Typus an, der durch mehr oder minder zugespitzte ziemlich gleich hohe Dornfortsätze, verdickte hintere Gelenk-

fortsätze, sehr kurze schwache Querfortsätze und plötzlich vergrösserten sechsten Beilfortsatz, sowie convexe Unterseite mit übergreifendem hinteren Gelenkrande charakterisirt ist.

Unter den Orangaffen haben die Gibbons die schwächsten und kürzesten Dornfortsätze, die kürzesten und bis zum fünften weit durchbohrten Querfortsätze, an denen die unteren gar nicht vortreten. Beim Orang Utan legt sich der dritte Dornfortsatz in die hintere Vertiefung des ebenso hohen Epistropheusdornfortsatzes, auch die folgenden legen sich eng hinter einander, sind von rechts und links stärker, allmälig mehr, die vorderen und hinteren Gelenkflächen höher als breit, die Querfortsätze allmälig breiter und stärker mit weitem Gefässkanal, der sechste und siebente ohne diesen, die Körperunterseite ganz platt, die Körpergelenke sattelförmig. Der Schimpanse hat kürzere und breitere Dornfortsätze, die bis zum sechsten an Länge zunehmen, der siebente wieder kürzer, die Querfortsätze bis zum sechsten bis Gefässkanal, alle an den Enden knotig verdickt. Der Gorilla endlich im Schädelbau der menschenunähnlichste unter allen Affen weicht auch in den Halswirbeln am auffälligsten ab vom Typus des Menschen: durch die ungeheuerlich langen Dornfortsätze, von welchen der vierte schon über drei Zoll Länge misst, die beiden letzten noch mehr, durch deren Verdickung am Ende, durch die im Verhältniss zu ihrer Breite erheblich längeren Wirbelkörper, die viel breiteren Querfortsätze und die plötzliche Vergrösserung derer des sechsten Wirbels.

Die Rumpfwirbel *(Vertebrae dorsales et lumbales).*

Den wirklichen Stamm des Körpers, die wahre Achse des Knochengerüstes bildend sind die Rumpfwirbel ein selbständiger Theil des Skelets, und greifen nur mit ihren Fortsätzen zur Anheftung der Muskeln in den Dienst anderer Körpertheile ein. Ihre gegenseitige Grösse und Stärke, ihre Verbindung unter einander, die Breite und Wölbung ihrer Bögen über den Markkanal wird nur durch den Rumpf selbst bestimmt, die Grösse und Richtung ihrer Dorn- und Querfortsätze dagegen wesentlich durch die Bänder und Muskeln peripherischer Theile. Wie der Rumpf der Säugethiere durch das Zwerchfell scharf in Brust- und Bauchgegend geschieden ist: so sondern sich auch die Wirbel beider Abtheilungen in Brust- oder Rückenwirbel und in Bauch- oder Lendenwirbel, scharf bei den höher, allmälig und schwächer bei den nieder organisirten Gruppen. Auch das gegenseitige Längenverhältniss von Brust- und Bauchgegend schwankt vielfach, gleicht sich aber in den vollkommenern Gruppen, welche auch durch ein ebenmässiges Verhältniss in der Gliederung des Rumpfes wie der Gliedmassen charakterisirt sind, vollkommen aus. Der Brusttheil ist stets von langen beweglichen Knochenbögen, den Rippen umgürtet, welche eben an den Rückenwirbeln eingelenkt sind, die Rückenwirbel haben also stets seitliche, allermeist je zwei Gelenkflächen für das obere Rippenende.

Eine dieser Rippengelenkflächen, sei es die der Querfortsätze oder die des Wirbelkörpers, kömmt gewöhnlich auch noch an den ersten Lendenwirbeln vor, dann aber verschwindet sie und die Seitenfortsätze bleiben ohne bewegliche Anhänge, verlängern sich statt deren aber meist sehr ansehnlich. Die besonderen Gelenkfortsätze der Halswirbel verkümmern in der Regel am ersten oder doch am zweiten Rückenwirbel und ihre Gelenkflächen liegen unmittelbar auf den Bögen aller folgenden Rückenwirbel, auf den Lendenwirbeln dagegen heben sich wieder besondere und meist sehr starke vordere und hintere Gelenkfortsätze, in ganz anderer Neigung zur Wirbelachse und ganz anderer Richtung als an den Halswirbeln. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel dienen zur Befestigung des grossen Nackenbandes und einiger Muskeln zur Bewegung des Halses, wegen des ersten pflegen sie abgestutzt oder verdickt zu enden und wegen der letzten sind sie von der Seite gesehen breit. Ihre Höhe pflegt selten, schon bei dem ersten, gewöhnlich bei dem zweiten oder dritten am beträchtlichsten zu sein, dann verkürzen sie sich mehr oder minder schnell bis zum letzten mit gleichzeitig stärkerer Neigung nach hinten. An den Lendenwirbeln nimmt eine kräftigere Muskulatur Platz, deshalb sind sie breiter und nehmen nach hinten allmälig an Höhe zu und in der Neigung nach vorn ab. Den Gegensatz, der durch alle diese Bildungsverhältnisse zwischen Rücken- und Lendenwirbeln sich ausprägt, sehen wir in dem diaphragmatischen Wirbel, welcher vorn Rücken-, hinten aber Lendenwirbel ist, zusammentreffen. Sobald aber die Muskulatur eine andere wird, ändern ihr entsprechend auch die Dornfortsätze, die Gelenk- und Seitenfortsätze ihr gegensätzliches Verhalten, zunächst fehlt dann die Antiklinie der Fortsätze gänzlich, auch ihre Länge, Breite und Dicke entwickelt sich ganz abweichend. Bei den Walthieren ist dieses entgegengesetzte Verhältniss am auffälligsten und zwar weil bei ihnen wegen mangelnder hinterer Gliedmassen die hintere Hälfte des Rumpfes etwa von der Mitte der Lendengegend an die Muskulatur sich massenhaft entwickelt und die Ortsbewegung übernimmt. Deshalb wachsen die Wirbelkörper nach hinten allmälig an Umfang, an Länge und Dicke, die Dornfortsätze und die seitlichen werden vom ersten Rückenwirbel bis in die mittle Lendengegend grösser und erst dann wieder nach hinten kleiner, nun erst neigen sie sich nach hinten und ihre Gelenkflächen fungiren längst nicht mehr als solche, sind darum ohne Gelenkfortsätze und blos vordere, weil in diesem Theile des Rumpfes auch seitliche Bewegung ermöglicht werden soll.

Zu den einzelnen Ordnungen uns wendend betrachten wir zunächst die Eigenthümlichkeiten der Cetaceen. Die erste derselben ist die fast ganz gerade, nur in der mittleren Gegend sehr schwach sich hebende Wirbelsäule und die fast unbeweglich mit einander verbundenen Rückenwirbel, deren Körperflächen ganz eben sind, während die hintere Gegend doch nur durch die Elasticität des Bandapparates sehr biegsam ist und mit Nachlassung der gewaltigen Muskelkraft wieder in die wagrechte Lage zurückspringt. Die Lendengegend hat hier unter allen Säugethieren die

grösste Länge und die Schwanzgegend die grössten Wirbel, in der vorderen Hälfte derselben übertreffen die einzelnen Wirbel an Dicke alle übrigen, dann nehmen sie allerdings an Länge ab, erscheinen deprimirt und die Zwischenbandmasse nimmt in demselben Verhältniss zu. Die Unterseite der Wirbelkörper, am Halse ganz flach, erhebt sich in der Brustgegend und pflegt in der Lendengegend kantig zu werden, in der Schwanzgegend rinnt sich die Kante zur Aufnahme der Aorta und an jedem Wirbelkörper ist vorn und hinten eine Gelenkfläche für die unteren Hämapophysen. Die letzten Schwanzwirbel, soweit sie die Schwanzflosse tragen, werden niedrig. Der Markkanal verliert nach hinten an Breite und verschwindet in der Mitte des Schwanzes völlig. Die Dornfortsätze beginnen gleich in der Brustgegend sehr hoch, nehmen langsam noch an Höhe zu bis in die Mitte der Lendengegend, wo sie am höchsten sind und dann wieder allmälig abnehmen, bis sie im letzten Drittel des Schwanzes ganz verschwinden. Anfangs erheben sie sich fast bald ganz senkrecht und neigen sich mit der zunehmenden Verkürzung stärker nach hinten, so dass hier von einer Antiklinie der Dornfortsätze nicht die Rede sein kann. Auch ihre Breite erscheint schon auf den ersten Wirbeln ansehnlich, steigert sich zwar sehr allmälig und wird bis in die Schwanzgegend beträchtlich. Ihr oben gerader Rand geht scharf aus, nicht verdickt und abgestumpft, denn die bei anderen Säugethieren häufige Verdickung wie auch ihre grösste Höhe gleich vorn in der Brustgegend ist durch die Stärke des Nackenbandes, welche selbst durch die Schwere des Schädels bedingt ist, verursacht, während hier bei den Cetaceen die sich seitlich anheftenden Muskeln die Höhe und Breite der Dornen bestimmt. Aus eben diesem Grunde sind auch die Querfortsätze lang und breit, am beträchtlichsten in der Lendengegend, unter allen Walen am kürzesten bei den Schnabelwalen mit den höchsten Dornfortsätzen. Meist gehen sie rechtwinklig von den Wirbelkörpern aus, nur selten nach vorn geneigt und streckenweise auch nach hinten. Eine Betrachtung der Wirbelsäule mit den langen breiten Quer- und hohen Dornfortsätzen erinnert an das breite Brustbein der Vögel mit dem hohen Dorn, welche ebenso durch die überwiegend ausgedehnten Flugmuskeln bedingt ist, wie sie hier als Muskelmasse des Rumpfes die Fortsätze der Wirbel erweitert. Ganz eigenthümlich verhalten sich die Gelenkfortsätze. Vorn sind die hinteren, in der ganzen übrigen Wirbelsäule dagegen die vorderen mehr ausgebildet und diese rücken allmälig an die Dornfortsätze hinauf, decken die hinteren nur auf den vorderen Wirbeln, dann nicht mehr, sondern laufen frei aus; anfangs an der Basis der Bögen sitzend, steigen sie also allmälig bis fast in die Mitte der Dornfortsätze hinauf, was in keiner anderen Säugethierordnung vorkömmt. Die Schwanzwirbel zeichnen sich wie bei allen langschwänzigen Säugethieren durch anfangs sehr vollkommen entwickelte Hämapophysen aus, welche je zwei Wirbeln angeheftet sind. Die des ersten Schwanzwirbels sind immer klein, etwa vom dritten an, welcher die grössten trägt, nehmen sie allmälig an Grösse wieder ab, bestehen

endlich noch aus zwei Seitenplatten, zuletzt nur aus schmalen Leisten. An den vorderen Schwanzwirbel schickt die Aorta einen Zweig nach oben, welcher die Querfortsätze durchbohrt, weiter hinten aber jederseits den Wirbelkörper selbst durchsetzt, und an den letzten deprimirten Wirbeln reicht dieser Gefässkanal sogar gegen die Wirbelmitte heran.

Die Gesammtzahl der Wirbel, sowie die Zahlenverhältnisse in einzelnen Gegenden der Wirbelsäule zeigen eine häufigere individuelle Schwankung als in irgend einer anderen Säugethiergruppe. Unserer Uebersicht auf Seite 251—252 haben wir die Zahlen nach Flowers Angaben als den letzten und zuverlässigsten zu Grunde gelegt. Um noch einige differirende Zahlen zum Beweise der Schwankungen anzuführen, sei nur erwähnt, dass Cuvier und Eschricht Balaena mysticetus 55 = 7. 13. 11. 24, B. australis Cuvier 59, Eschricht 56 = 7. 13. 11. 26 angeben, Balaenoptera musculus 54 oder 55, B. rostrata 48—50, Phocaena globiceps 57—60 je nach den Autoren haben soll.

Die Bartenwale*) (LX, 6) haben durchweg die längsten Wirbelkörper in hinterer Lenden- und vordere Schwanzgegend, die massigsten, welche überhaupt bei Wirbelthieren vorkommen. Hinsichtlich der Fortsätze weichen sie minder auffallend ab, in der Höhe stehen ihre Dorn- und Querfortsätze denen des Braunfisches z. B. etwas nach, in der Dicke denen des Weissfisches, in der Breite aber übertreffen sie die Zahnwale erheblich. Die langen Querfortsätze verhalten sich eigenthümlich: die des Epistropheus und ersten Rückenwirbels als die längsten convergiren stark gegeneinander und die der dazwischen liegenden sechs Halswirbel sind kürzer bei gleicher Convergenz, alle haben einen sehr weiten Gefässkanal. An den Rückenwirbeln erscheinen die Dorn-, Quer- und vorderen Gelenkfortsätze noch stärker entwickelt, nur die Querfortsätze zeigen Rippengelenkflächen am äusseren Ende, an den Lendenwirbeln werden alle diese Fortsätze noch beträchtlicher, die vorderen Gelenkfortsätze bilden kurze eckige Knochenplatten am Ursprunge der Dornfortsätze, welche gabelförmig je den vorhergehenden Dornfortsatz umfassen, meist aber nur noch als Muskelfortsätze fungiren und die seitlichen Bewegungen der Wirbelsäule beschränken; die Querfortsätze werden an den Lendenwirbeln noch länger und schaufelförmig breit, die Wirbelkörper eckig an der Wurzel der Querfortsätze. Auf den ersten Schwanzwirbeln mit den dicksten Körpern haben die Dornfortsätze schon bedeutend an Höhe abgenommen, noch mehr die Quer- und die Gelenkfortsätze an Länge. Der dritte bis fünfte untere Bogen sind die grössten, ihre breiten flachen Dornfortsätze länger als die Bogenschenkel. Im hinteren Dritttheil des Schwanzes verschwinden die oberen und unteren Bögen und auch alle Fortsätze völlig

*) Eschricht, Zool. anat. phys. Untersuch. nordischer Walthiere (Leipzig 1849). — Flower, Skeletons of Whales in Holland and Belgien. Proc. Zool. soc. 1864. 415. — Duvernoy, Ann. sc. nat. 1851. XV. 5. 65. — Brandt, Untersuchungen über die foss. und subfoss. Cetaceen Europas. Petersburg 1873. 4°. — van Beneden et P. Gervais, Ostéographie des Cetacés vivants et fossiles. Paris. fol.

und die Wirbelkörper nehmen eine vierkantige Form an. Die beiden letzten Schwanzwirbel fehlen den meisten Sammlungsskeleten. Der vorletzte hat nach Eschricht an seiner Unterseite eine kreuzförmige Aushöhlung für die Aorta und deren vorletzte Seitenzweige, welche senkrecht nach oben steigen im Wirbelkörper und auf der Oberseite in eine Rinne nach aussen fortsetzen, um in der Schwanzflosse sich zu verzweigen. Der letzte Wirbel verschmälert sich nach hinten sehr stark und endet mit einer schwach gewölbten herzförmigen Fläche. An unserem Finnwalskelet unbestimmter Art nehmen die Dornfortsätze vom ersten schmälsten und niedrigsten langsam an Höhe und schnell an Breite bis zum fünften und sechsten rippenlosen Wirbel zu, um auf den folgenden bis zum ersten Schwanzwirbel wieder langsam niedriger zu werden. Die anfangs kleinen vorderen Gelenkfortsätze gewinnen schnell an Breite, werden bald senkrechte Platten, aber schon vom zweiten rippenlosen an beginnt ihre Verschmälerung und richten sie sich nun nach oben, umfassen bis zum elften rippenlosen noch den vorderen Dornfortsatz, dann aber verkürzen sie sich und reichen nicht mehr an den vorhergehenden Dornfortsatz heran. Die langen Querfortsätze neigen sich an den ersten Rückenwirbeln abwärts, dann an Breite und Länge gewinnend nehmen sie eine horizontale rechtwinklig vom Wirbelkörper abgehende Stellung an bis zum dritten rippenlosen, von welchem ab nach hinten sie kürzer aber noch breiter werden, bis sie an den Schwanzwirbeln nur noch als Leisten erscheinen. Die Wirbelkörper nehmen vom ersten Rückenwirbel bis ans Ende der Lendengegend ganz allmälig an Länge und Dicke zu und runden ihre Unterseite ab. — Bei Balaenoptera longimana zeigen nach Brandt die ersten fünf Rückenwirbel Höcker als Andeutung unterer Querfortsätze, welche B. rostrata gänzlich fehlen; die Dornfortsätze sind bei jener Art weniger stark nach hinten geneigt und die Querfortsätze länger als bei letztgenannter Art. — Bei Balaena*) nehmen sowohl vorn die Dornfortsätze weniger an Höhe zu, wie sie hinten weniger auffällig als bei den Finnfischen abnehmen. Bei Epiodon australe erreichen die sämmtlich nach hinten geneigten oberen Dornfortsätze erst auf dem sechsten und siebenten rippenlosen ihre grösste Höhe, die ansehnlichste Breite aber erst am vierten Schwanzwirbel; die kürzeren Querfortsätze der Lendenwirbel sind sehr breit, an den Vorderecken etwas ausgezogen; die Gelenkfortsätze rücken schon am drittletzten Lendenwirbel an die Dornfortsätze hinauf und berühren sechs Wirbel später den vorhergehenden Dornfortsatz nicht mehr. — Unter den vorweltlichen Cetotherien hat Cetotherium Klinderi in der Brustgegend breitere als hohe Wirbelkörper gleich mit sehr breiten, anfangs sehr nach hinten geneigten, dann aber senkrechten Dornfortsätzen und schmalen Gelenkfortsätzen und mit dreiseitigem Markkanal, welcher bei C. Helmerseni schon in der Lendengegend sehr niedrig ist; C. priscum an den ersten Schwanzwirbeln sehr dicke Fortsätze, C. Mayeri

*) Flower, Proc. Zool. soc. 1869. 604.

besonders breite Querfortsätze; Pachyacanthus dornförmig ausgezogene nach aufwärts gerichtete Gelenkfortsätze an den viel gestreckten Rückenwirbeln und ebenfalls ungewöhnlich dicke Dorn- und Querfortsätze, längere Halswirbel als sonst die Bartenwale, niedrige Dornfortsätze und kurze sehr breite Querfortsätze auch auf den Lendenwirbeln, nach vorn ausgezogene Querfortsätze an den vorderen Schwanzwirbeln.

Der Pottwal*) zeichnet sich durch relativ niedrige, aber doch sehr breite Dornfortsätze der Rückenwirbel aus, welche die Rippen an den Körpern und Querfortsätzen zugleich tragen, nur an den letzten beiden blos an den Querfortsätzen. Ihre vorderen Gelenkfortsätze richten sich nach vorn und umfassen die hinteren nach aussen gerichteten. Auf den Lendenwirbeln erhöhen sich die Dornfortsätze mit Erweiterung gegen das obere Ende, die Gelenkfortsätze reichen wie bei allen Walen an dieselben, dann verkürzen sich die Dornfortsätze wieder und die Gelenkfortsätze rücken an deren Spitze, um nun zu verschwinden. Die Querfortsätze erscheinen anfangs nur als Höcker der Gelenkfortsätze und erst an den drei letzten Rückenwirbeln als gesonderte Fortsätze, verlängern sich etwas an den Lendenwirbeln ohne Erweiterung. Die Unterseite der Wirbelkörper erhält vom vierten Lendenwirbel an einen starken mittlen Kamm, welcher an den Schwanzwirbeln vorn und hinten sich gabelt, und hier die unteren Bogenschenkel aufnimmt. Sie beginnen am 21. rippenlosen, der also erster Schwanzwirbel ist. Indess schon am siebenten Schwanzwirbel sind alle Fortsätze völlig verkümmert.

Die Delphine unterscheiden sich nur durch geringfügige Abweichungen von den vorigen riesenhaften Walen. So nehmen bei Monodon die anfangs unten gerundeten Rückenwirbel an Länge und Dicke zu, comprimiren ihre Körper aber bald nach unten und sind hier kantig, so dass der vierte schon eine starke Kante entwickelt, diese wird höher und schärfer bis zu den ersten rippenlosen, aber die letzten Lendenwirbel runden sich wieder ab, die Schwanzwirbel noch mehr bis zum kreisrunden Querschnitt mit zunehmender Verkürzung. Der erste und zweite Dornfortsatz sind sehr niedrig und etwas nach vorn geneigt, vom dritten an neigen sie sich nach hinten bis zum achten von gleicher Höhe und dreikantig, der achte steht senkrecht, die folgenden neigen sich mit zunehmender Breite nach hinten bis zum ersten Schwanzwirbel. Die Gelenkfortsätze mit ihren fast horizontalen Gelenkflächen liegen an der Basis der Bögen, die vorderen zugleich an den ausgezogenen Vorderecken der Querfortsätze, erst vom neunten an wird diese Ecke zum abgesonderten Gelenkfortsatz, dessen Fläche steiler und bald senkrecht, bis er am letzten rippenlosen an die Basis des Dornfortsatzes hinaufgerückt ist und nun den vorhergehenden Dorn gablig umfasst, aber schon im Anfange der Schwanzgegend wird er kürzer und berührt den Vorgänger nicht mehr. Die Querfortsätze verlängern sich bis zum achten nur wenig, tragen vom

*) Murie, Proc. Zool. soc. 1865. 217.

Erklärung von Tafel LVI.

Osteologie.

Fig.

1. Bradypus tridactylus, letzte Halswirbel 6. 7. und erste Rückenwirbel 1. 2. 3. 4. von unten, *a.* erste, *b.* zweite rudimentäre Rippe, *r'.* und *r''.* die ersten vollkommenen Rippenpaare, *st.* Brustbein, *m.* Manubrium. — S. 253. — Nach Bell, Zool. Transact. I. Tab. 17. —

2. Bradypus tridactylus, *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *c.* dritter Halswirbel von der Seite und 2a. von unten in natürl. Grösse. — Seite 272. — Original.

3. Ornithorhynchus paradoxus, sechs Halswirbel in natürl. Grösse von der Seite und 3a. von unten. — *a.* Atlas mit *sp*1. dem gabligen unteren Dornfortsatz und *tr.* Querfortsätze, in Fig. 3a. über den Epistropheus *e.* zurückgeschoben, um den Zahnfortsatz *o.* und die vereinigten Gelenkflächen des Epistropheus mit der für den Atlas zu zeigen. — *sp.* obere Dornfortsätze, *sp*1. untere Dornfortsätze, *r.* Halsrippen. — Seite 254. 271. 285. — Original.

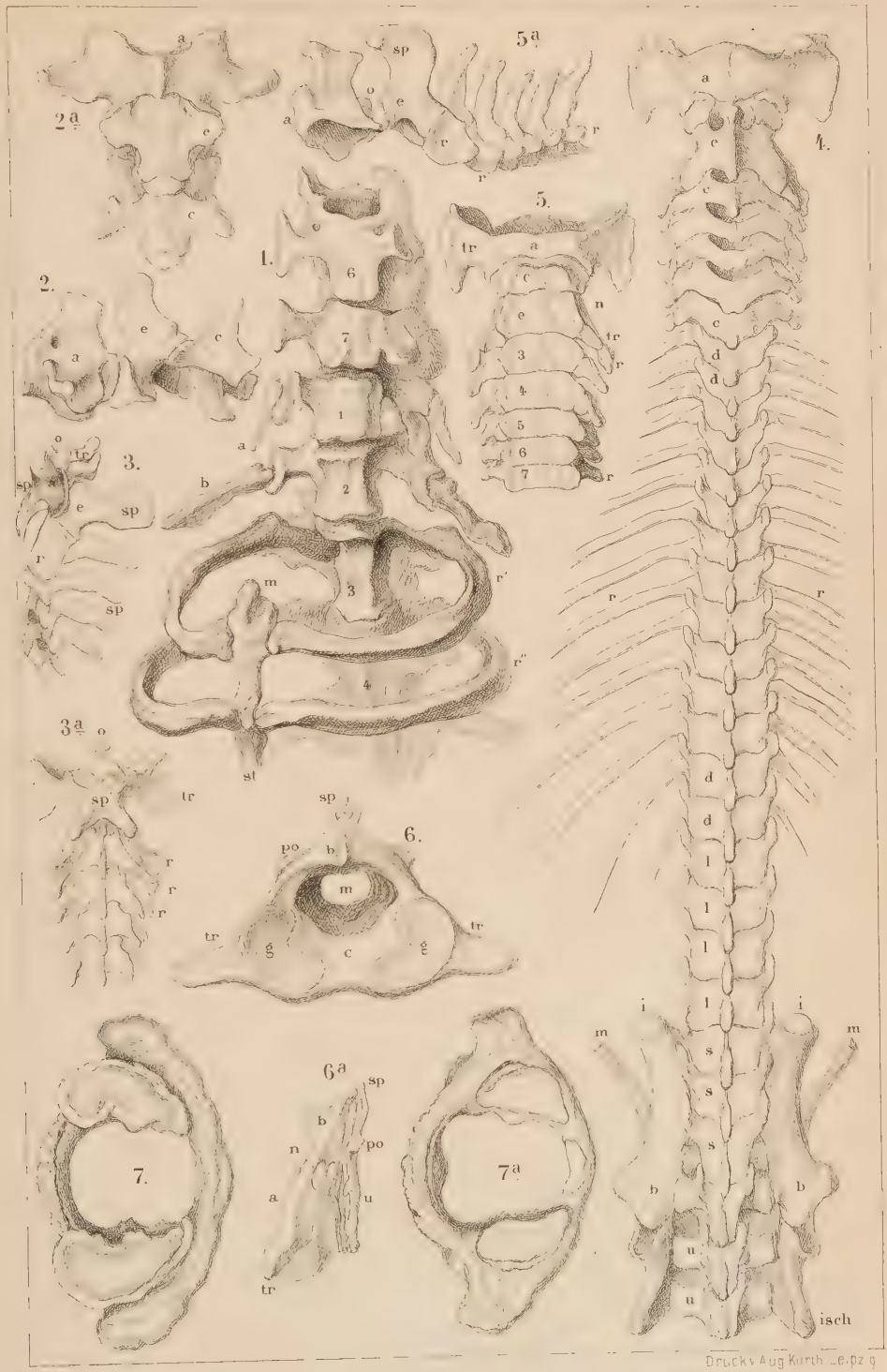
4. Echidna hystrix, Wirbelsäule von oben, in natürl. Grösse mit den anhängenden Rippen *rr.* — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *c.*—*c.* fünf folgende Halswirbel, *dd.*—*dd.* Rückenwirbel, *lll.* Lendenwirbel, *ssss.* Kreuzwirbel, *uu.* die beiden ersten Schwanzwirbel, *bb.* Becken, *ii.* Darmbeine, *isch.* Sitzbeine, *mm.* Beutelknochen. — Seite 255. 271. 285. — Original.

5. Echidna hystrix, Halswirbel von unten in natürl. Grösse, *a.* Atlas, *o.* Zahnfortsatz durch eine Naht *n.* vom Epistropheus *e.* getrennt, 3. 4. 5. 6. 7. übrige Halswirbel, *tr.* Querfortsätze, *rrr.* Halsrippen. — Seite 255. 271. 285. — Original

6. Phocaena communis, Atlas von vorn, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *c.* Körper des Atlas, *gg.* Gelenkflächen für Hinterhauptsgelenkköpfe, *tr.* Querfortsätze, *b.* Wirbelbogen, *m.* Markkanal, *po.* vorstehender Gelenkfortsatz des letzten Halswirbels, *sp.* hervorragender Dornfortsatz des letzten Halswirbels, die beiden Zacken davor bilden den Dornfortsatz des Atlas. — Seite 255. 268. 280. — Original.

6a. Phocaena communis, sämmtliche Halswirbel von der Seite, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas. *u.* letzter Halswirbel, *n.* Nervenlöcher, die übrigen Buchstaben wie in Figur 6. — Seite 280. — Original.

7. Rhytine Stelleri, Atlas vordere Ansicht, — 7b. hintere Ansicht desselben, in $^1/_6$ natürl. Grösse nach Brandt, Symbol. sirenolog. Tab. 5. — Seite 256.



Druck v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel LVII.

Osteologie.

Fig.

1. Rhinoceros tichorhinus, Atlas von der oberen Seite und Fig. 1a. von der hinteren Seite, in $^1/_3$ natürl. Grösse, der rechte Querfortsatz abgebrochen. — *m.* Markkanal, f. Gelenkfläche für den Zahnfortsatz, *gg.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *tr.* Querfortsatz, *sp.* oberer Dornfortsatz, *sp*1. unterer Dornfortsatz, *c.* Kanal für die Wirbelarterie, *a.* Gefässausschnitt. — Seite 256. — Nach einem Exemplar aus dem Diluvium von Egeln.

2. Equus caballus, Atlas von oben und Fig. 2a. von hinten, in $^1/_4$ natürl. Grösse. — *a.* Neuralbogen, *tr.* Querfortsatz, f. Grube für die beiden vorderen Gefässkanäle, *l.* Durchtritt der Halsarterie, *g.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *o.* für den Zahnfortsatz desselben, *m.* Markkanal, *sp.* oberer, *sp*1. unterer Dornfortsatz. — Seite 257. — Original.

3. Sus scrofa, Atlas und Epistropheus von oben und Fig. 3a. von der Seite, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *sp.* Dornfortsatz, *tr.* Querfortsatz. — Seite 257. 269. — Original.

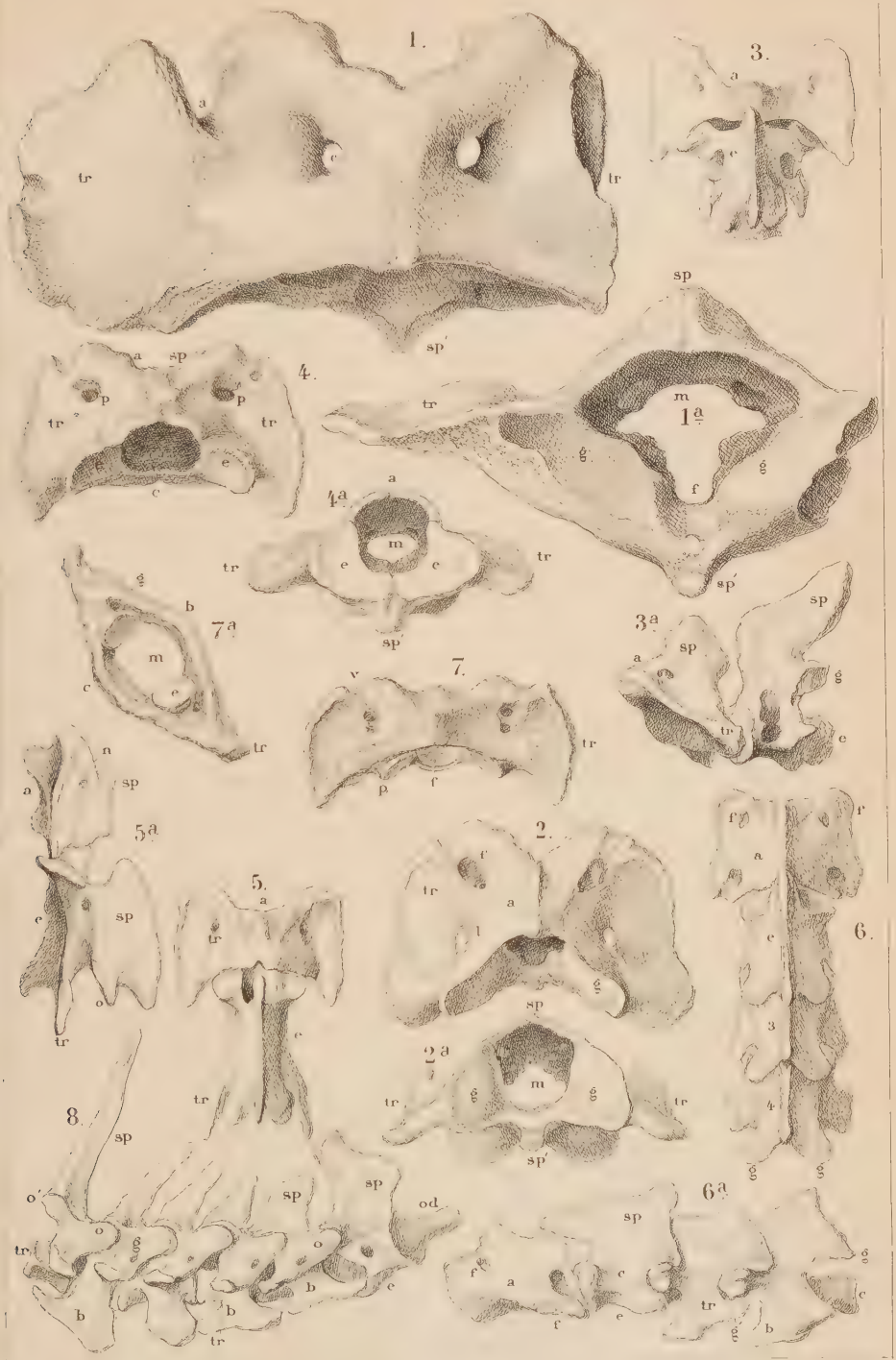
4. Bos taurus, Atlas von oben und Fig. 4a. von hinten, in $^1/_4$ natürl. Grösse. — *a.* Neuralbogen, *sp.* oberer, *sp*1. unterer Dornfortsatz, *tr.* Querfortsätze, *p.* Grube für die Gefässkanäle, *ee.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *o.* für den Zahnfortsatz desselben, *m.* Markkanal. — Seite 257. — Original.

5. Antilope rupicapra, Atlas und Epistropheus von oben und Fig. 5a. von der Seite, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *sp.* Dornfortsatz, *tr.* Querfortsatz, *o.* Gelenkfortsatz, *n.* Gefässloch. — Seite 258. 270. — Original.

6. Myrmecophaga jubata, vier erste Halswirbel von oben und Fig. 6a. von der Seite, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3. 4. die beiden folgenden Halswirbel, *c.* Wirbelkörper, *ff.* Gefässlöcher, *gg.* vordere und hintere Gelenkfortsätze, *sp.* Dornfortsatz. — Seite 258. 271. 286. — Original.

7. Mylodon robustus, Atlas von oben und Fig. 7a. von hinten, in $^1/_5$ natürl. Grösse. — *c.* Körper, *b.* Bogen, *v.* vordere, *p.* hintere Gefässlöcher, *g.* Arterienkanal, *f.* Gelenkfläche für den Zahnfortsatz, *tr.* Querfortsatz, *c.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *m.* Markkanal. — Seite 259. — Nach Owen, Monogr. Mylodon Tab. 7.

8. Dicotyle torquatus, zweiter bis sechster Halswirbel von der Seite, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *e.* Epistropheus, 6. 7. die beiden letzten Halswirbel, *od.* Zahnfortsatz, *sp.* Dornfortsatz, *o.* vorderer, *o*1. hinterer Gelenkfortsatz, *g.* Gefässloch, *tr.* Querfortsatz, *b.* beilförmiger Fortsatz. — Seite 269. 282. — Original.



Druck v. Aug. Kunath, Leipzig

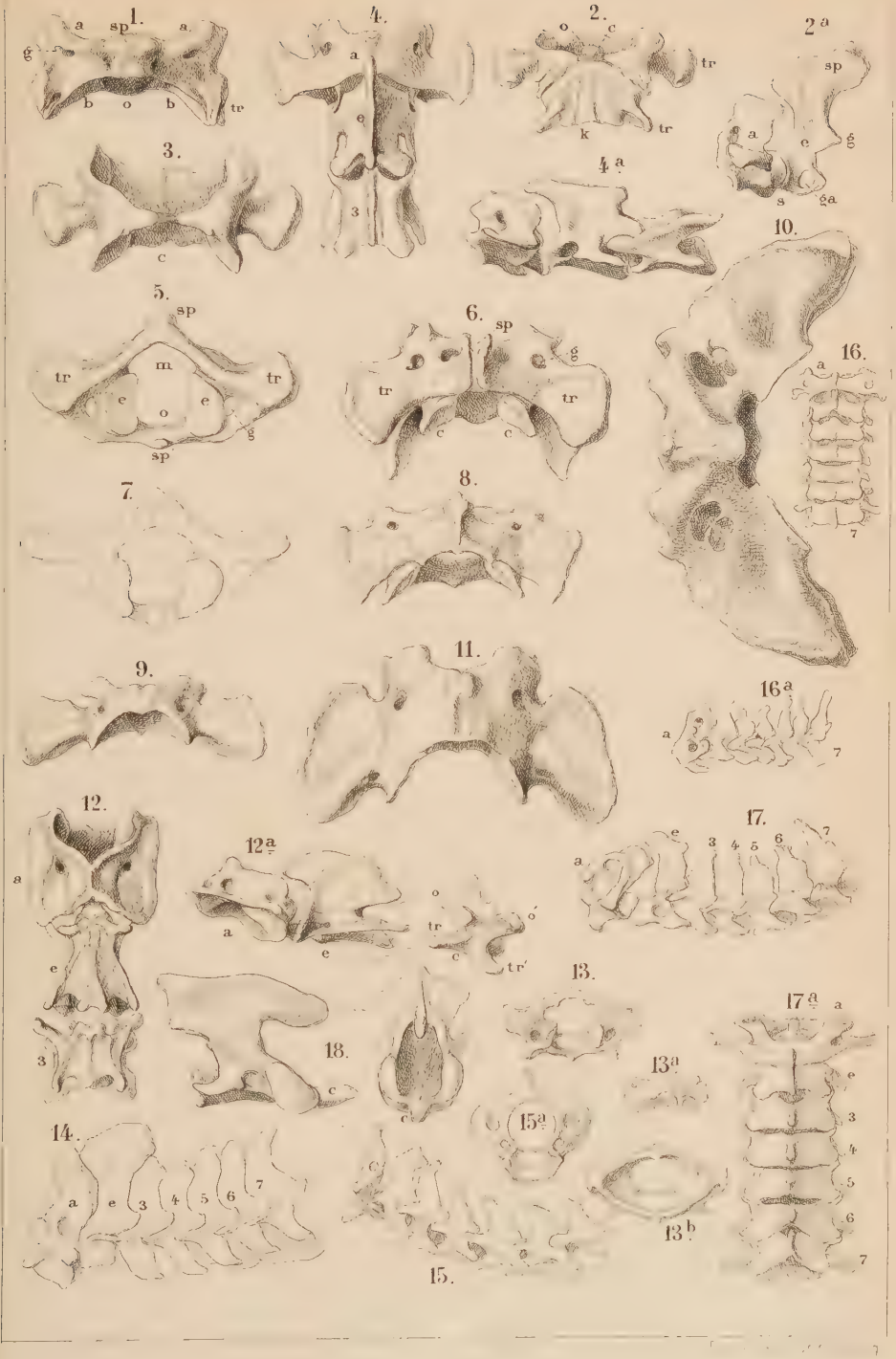
Erklärung von Tafel LVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Dasypus gigas, Atlas von oben, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — *aa.* Gelenkflächen für die Condyli occipitales, *bb.* für den Epistropheus, *c.* Wirbelkörper, *n.* Wirbelbogen, *o.* Fläche für den Zahnfortsatz, *sp.* Dornhöcker, *tr.* Querfortsatz, *g.* Gefässkanal. — Seite 259.
2. Phascolomys fossor, Atlas und Epistropheus von unten und Fig. 2$^{a.}$ von der Seite, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *c.* knorpeliger Körper des Atlas, *o.* Zahnfortsatz, *s.* Naht zwischen Zahnfortsatz und Epistropheuskörper *k.*, *tr.* Querfortsatz, *g.* Gelenkfortsatz, *sp.* Dornfortsatz, *ga.* Gefässloch. — Seite 261. 274.
3. Halmaturus Bennetti, Atlas von unten in natürl. Grösse, *c.* knorpeliger Körper des Atlas abweichend von anderen Känguruhs.
4. Lepus timidus, die drei ersten Halswirbel von oben und Fig. 4$^{a.}$ von der Seite, in natürl. Grösse, *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3 dritter Halswirbel. S. 259. 273. 288.
5. Castor fiber, Atlas von hinten, in $^2/_3$ natürl. Grösse. — *sp.* oberer, *sp*$^{1.}$ unterer Dornfortsatz, *tr.* Querfortsatz, *cc.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *gg.* Gefässkanal, *m.* Markkanal, *o.* Gelenkfläche für den Zahnfortsatz. — Seite 260.
6. Lagostomus tridactylus, Atlas von unten, in natürl. Grösse. — *sp.* unterer zweispaltiger Dornfortsatz, *cc.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *tr.* Querfortsätze, *gg.* Gefässkanäle. — Seite 260.
7. Georychus capensis, Atlas von hinten, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — Seite 261.
8. Arctomys monax, Atlas von oben, in natürl. Grösse. — Seite 261.
9. Gulo arcticus, Atlas von oben, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — Seite 263.
10. Ursus arctos, Atlas von oben, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — Seite 262.
11. Felis leo, Atlas von oben, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — Seite 263.
12. Galeopithecus volans, drei erste Halswirbel von unten und Fig. 12$^{a.}$ von der Seite, in natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *c.* dritter Halswirbel, *o.* vordere, *o*$^{1.}$ hintere Gelenkfortsätze, *tr.* vorderer, *tr*$^{1.}$ hinterer Ast des Querfortsatzes. — Seite 265. 278. 297.
13. Phyllostoma superciliatum, Atlas von der vorderen, Fig. 13$^{a.}$ von der oberen, Fig. 13$^{b.}$ von der hinteren Seite, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — Seite 264.
14. Erinaceus europaeus, sämmtliche Halswirbel von der Seite, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3—7 übrige Halswirbel. — Seite 264. 277. 296.
15. Scalops aquaticus, sämmtliche Halswirbel von der Seite, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — Seite 264. 277. 296.
16. Hapale midas, sämmtliche Halswirbel von oben, Fig. 16$^{a.}$ von der Seite, in natürl. Grösse. — Seite 265. 279. 298.
17. Lemur mongoz, sämmtliche Halswirbel von der Seite, Fig. 17$^{a.}$ von oben, in natürl. Grösse. — Seite 265. 298. 277.
18. Felis catus, Epistropheus von der Seite und von vorn, *c.* Zahnfortsatz, in natürl. Grösse. — Seite 277.

Sämmtliche Abbildungen sind Originale.


1.
a
sp
a
g
b
o
b
tr
2.
o
c
tr
k
tr
2a
sp
a
e
g
s
ga
3.
c
4.
a
e
3
4a
10.
16.
a
7
5.
sp
tr
m
tr
e
e
o
g
sp
6.
sp
g
tr
tr
c
c
7.
8.
9.
11.
16a
a
7
12.
a
e
3
12a
a
e
o
tr
c
o'
tr'
17.
a
e
3
4
5
6
7
13.
13a
13b
15a
15.
18.
c
14.
a
e
3
4
5
6
7
17a
a
e
3
4
5
6
7

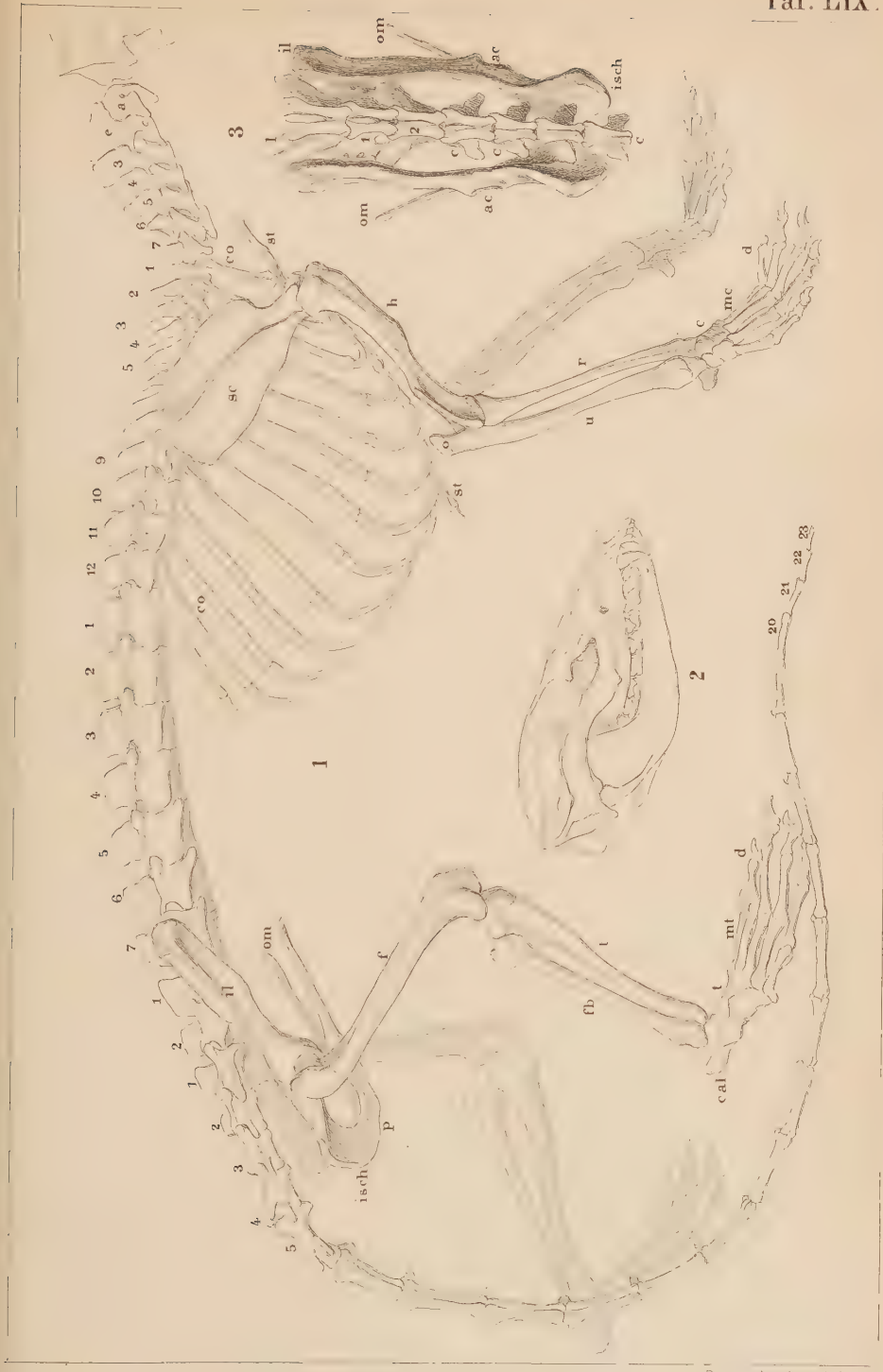
Erklärung von Tafel LIX.

Osteologie.

Fig.

1. Didelphys virginiana Skelet in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3—7 Halswirbel, 1—12 Rückenwirbel, 1—7 Lendenwirbel, 1. 2 Kreuzwirbel, 1—23 Schwanzwirbel, *co.*—*co.* Rippen, *st.*—*st.* Brustbein, *sc.* Schulterblatt, *il.* Darmbein, *isch* Sitzbein, *p.* Schambein, *om.* Beutelknochen, *h.* Oberarm, *v.* Speiche, *u.* Elle, *c.* Handwurzel, *mc.* Mittelhand, *d.* Finger, *f.* Oberschenkel, *t.* Schienbein, *fb.* Wadenbein, *calc.* Fersenbein, *t.* Fusswurzel, *mt.* Mittelfuss.
2. Schädel desselben Skelets von der Seite.
3. Didelphys virginiana, *l.* letzter Lendenwirbel, 1. 2 Kreuzwirbel, *c.*—*c.* Schwanzwirbel, *il.* Darmbein, *ac.* Pfanne für den Oberschenkel, *isch.* Sitzbein, *om* Beutelknochen.

Originale.



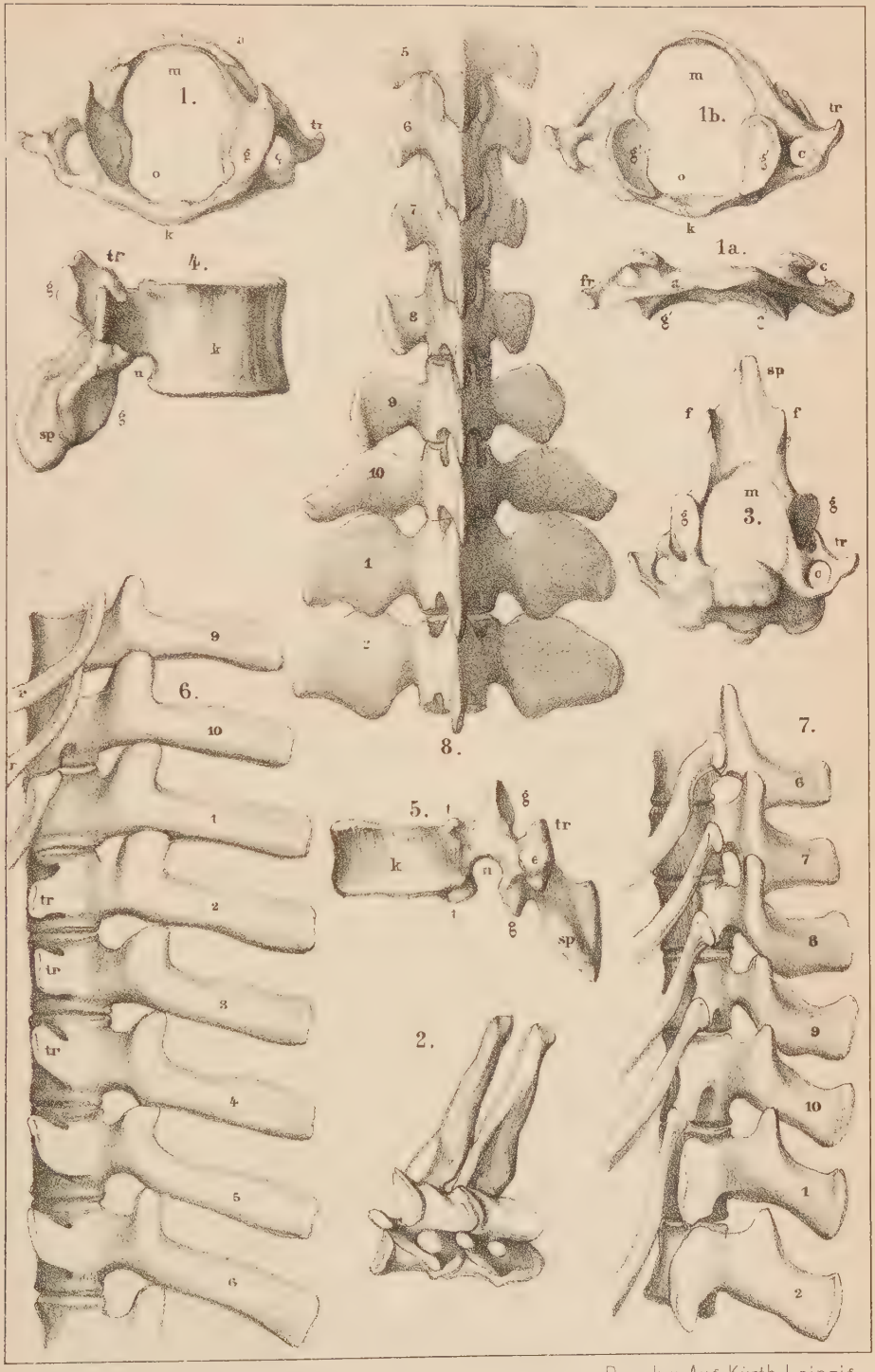
Druck v. Aug. Kurtz, Leipzig

Erklärung von Tafel LX.

Osteologie.

Fig.

1. Pithecus satyrus, Atlas von vorn, Fig. 1a. von oben, Fig. 1b. von hinten, in $^2/_3$ natürl. Grösse. — *k.* Atlaskörper, *a.* Atlasbogen, *m.* Markkanal, *o.* Bucht für den Zahnfortsatz, *tr.* Querfortsatz, *c.* Arterienkanal, *gg.* Gelenkflächen für die Condyli occipitales, *g'g'.* dieselben für den Epistropheus. — Seite 266. — Original.
2. Pithecus satyrus, dritter u. vierter Halswirbel, in $^2/_3$ natürl. Grösse. — Seite 299. — Original.
3. Pithecus satyrus, Epistropheus von hinten, in $^2/_3$ natürl. Grösse. — *m.* Markkanal, *sp.* Dornfortsatz, *ff.* seitliche Fortsätze desselben, den folgenden Dornfortsatz umfassend, *gg.* hintere Gelenkfortsätze, *tr.* Querfortsatz, *c.* Arterienkanal. — Seite 279. — Original.
4. Pithecus satyrus, drittletzter Lendenwirbel von der Seite, in $^2/_3$ natürl. Grösse und
5. Pithecus satyrus, sechster Rückenwirbel von der Seite. — *k.* Wirbelkörper, *a.* Neuralbogen, *g'.* vorderer und *g.* hinterer Gelenkfortsatz, *tr.* Querfortsatz mit *c.* Gelenkfläche für den Rippenhöcker, *t.* Gelenkflächen für den Rippenkopf, *n.* Ausschnitt für den peripherischen Nerven, *sp.* Dornfortsatz. — Original.
6. Epiodon australe, mittle Gegend der Wirbelsäule von der Seite, in $^1/_8$ natürl. Grösse. — 9. 10 Rückenwirbel mit *rrr.* anhängenden Rippen, 1—6 Lendenwirbel mit *tr.* Querfortsätzen. — Seite 302. — Nach Burmeister.
7. Pontoporia Blainvillei, mittle Gegend der Wirbelsäule von der Seite und
8. von oben, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — 5—10 Rückenwirbel, 1. 2. Lendenwirbel. — Seite 305. — Nach Burmeister.



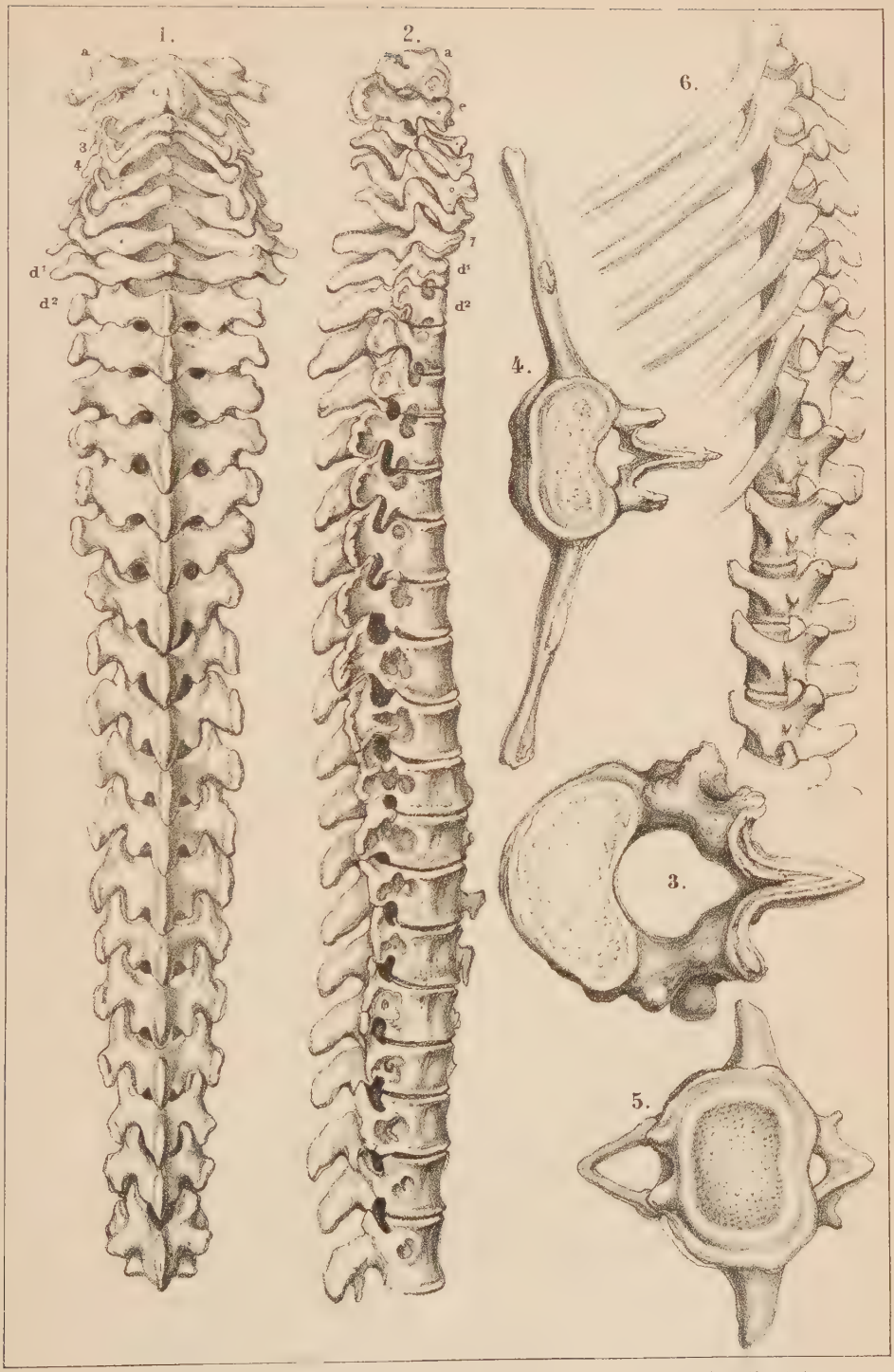
Druck v Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXI.

Osteologie.

Fig.

1. Rhytine Stelleri, Wirbelsäule von oben und
2. Dieselbe von der Seite, verkleinert, — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3—7 folgende Halswirbel, *d'.* und folgende Rückenwirbel. — Seite 255. 268. 281. 308. — Nach Brandt, Symbol. sirenolog. Tab. 5.
3. Rhytine Stelleri, achter Rückenwirbel von vorn, in $^1/_6$ natürl. Grösse und
4. Derselben vierter Lendenwirbel von vorn noch mehr verkleinert und
5. Derselben achter Schwanzwirbel von vorn, in $^1/_6$ natürl. Grösse, ebenfalls nach Brandt, l. c.
6. Trichechus rosmarus, letzte 7 Rückenwirbel mit den Anfängen der Rippen und 5 rippenlose Lendenwirbel, stark verkleinert, nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 219^b.



Druck v. Aug. Kürth, Leipzig

neunten an allein noch die Rippen, verlängern sich von diesem ab schnell mit starker Breitenzunahme, so dass schon der zwölfte rippentragende eine breite, dünne, rechtwinklig abstehende Platte mit verengter Basis darstellt; vom siebzehnten an verkürzen sie sich wieder langsam jedoch ohne Verschmälerung. In der Schwanzgegend verschwinden vom zwölften Wirbel an die oberen Bögen, während die unteren anfangs sehr kurzen, dann längeren, schliesslich wieder sehr langsam kürzeren noch einige Wirbel weiter fortsetzen. Die sehr breiten, abwärts geneigten Querfortsätze der Schwanzwirbel sind vom zweiten ab an der Basis von der Arterie durchbohrt und werden schnell kürzer, so dass sie am neunten nur noch als seitliche Leisten erscheinen. — Hyperoodon zählt nur neun rippentragende Rückenwirbel und vom 22. ab Hämapophysen.*).

Pontoporia der Delphin mit längstem und dünnstem Schnabel verschmälert die Rückenwirbel (LX, 7) bis zum siebenten, dann nehmen dieselben allseitig an Grösse zu bis zum vorletzten Lendenwirbel und von diesem ab wieder langsam an Länge und noch viel allmäliger an Breite und Höhe ab. Die fast gleich hohen Dornfortsätze gewinnen bis zum siebenten bei senkrechter Stellung an Breite, und bewahren diese Breite bis zum drittletzten Lendenwirbel, erweitern gleichzeitig die vordere obere Ecke etwas und nehmen eine geringe Neigung nach hinten an, dann werden sie auf dem Schwanze schnell niedriger, nach oben stark verschmälert, und fehlen vom neunten Schwanzwirbel an ganz. Die Gelenkfortsätze anfangs breit und kurz an der Basis der Bögen, werden schnell schmäler und rücken höher hinauf, an den letzten Rückenwirbeln fehlen die hinteren schon ganz, am ersten Lendenwirbel erreichen auch die vorderen schmalen, den vorhergehenden Dorn nicht mehr, und bald sind sie nur noch kurze, stumpfe, breite Vorsprünge am Rande der Dornfortsätze, die vom sechsten Schwanzwirbel ab ganz fehlen.

Die anfangs langen Querfortsätze werden unter beträchtlicher Breitenzunahme kürzer bis zum siebenten, dann wieder sehr schnell länger bis zum zehnten oder letzten Rippen-tragenden; an den Lendenwirbeln haben sie verengte Basen und sind so breit, dass ihre Ränder sich decken und dann erst verschmälern, vom vierten Lendenwirbel an verkürzen sie sich allmälig, bis sie am sechsten oder siebenten Schwanzwirbel blose Leisten sind. Die Arterie durchbohrt sie an den Schwanzwirbeln nicht, sondern steigt in dem Ausschnitte ihrer Basis nach oben, an den fortsatzlosen Schwanzwirbeln aber durchbohrt dieselbe wie bei allen Cetaceen die Wirbelkörper.

Phocaena communis**) besitzt, als Typus der Braunfische betrachtet, zwölf rippentragende Rückenwirbel mit kreisrundem, nur oben dachförmigen Markkanal. Der Dornfortsatz des ersten ist sehr klein, aber schon der zweite gleicht den folgenden an Höhe, ist jedoch noch sehr schmal die

*) Vrolik, Naturw. Verhandl. Harlem 1847. V. 1.

**) Büchel, Zeitschr. ges. Naturwissensch. 1871. XLIII. 379.

nun folgenden verbreitern sich schnell, neigen sich allmälig weniger, bis zum senkrecht stehenden des ersten Lendenwirbels. Die Bögen sind vorn tief ausgerandet und von den kleinen Gelenkfortsätzen stehen die vorderen an der Basis der Querfortsätze, die hinteren an der Basis der Bögen und richten ihre Gelenkflächen fast horizontal. Die Querfortsätze, schwach nach oben gerichtet, nehmen bis zum achten an Breite zu und ziehen die Vorderecken aus, bis zum zwölften werden sie wieder schmäler, aber noch länger. Der Körper des ersten Rückenwirbels ist sehr kurz und gerundet, die folgenden allmälig länger und nach unten comprimirt, dann werden sie breiter, behalten aber den Kiel an der Unterseite, bis zu den Schwanzwirbeln, zugleich verengen sich die Bogenschenkel und es entstehen weite Intervertebrallücken. Vom achten Wirbel an gelenken die Rippen nur an den Querfortsätzen, welche sich noch bis zum zwölften verlängern. Ebenfalls vom achten an rücken die ausgezogenen Vorderecken der Querfortsätze an deren Basen, und am elften und zwölften stehen dieselben schon als Stachelfortsätze an den Bögen, ihre Vorgänger umfassend, erst am neunzehnten sind sie wieder so kurz, dass sie die vorangehenden nicht mehr erreichen, bleiben aber bis in die Mitte des Schwanzes entwickelt. Die oberen Dornfortsätze nehmen bis zum siebzehnten an Höhe zu und stehen senkrecht, die folgenden biegen sich nach vorn und erst auf den mittlen Schwanzwirbeln stehen sie wieder senkrecht. Die völlig horizontalen und breiten Querfortsätze gewinnen ebenfalls bis zum siebzehnten noch an Länge, dann verkürzen sie sich allmälig und r' hten sich bis zum ersten Schwanzwirbel nach vorn. Etwa der fünfzehnte bis achtzehnte Querfortsatz sind die längsten und der fünfzehnte bis zwanzigste Dornfortsatz die höchsten. Die Schwanzwirbel verkürzen sich allmälig, ihre senkrechten oberen Dornfortsätze werden niedriger, die Querfortsätze richten sich stärker nach vorn und sind am zehnten zu blossen Leisten verkümmert, die unteren Bögen treten an neunzehn Wirbeln auf, die noch folgenden ohne Neural- und Hämalbögen sind deprimirt. — Ph. globiceps zeichnet sich durch die niedrigsten Dornfortsätze unter allen Delphinen aus.

Delphinus delphis unterscheidet sich durch erheblich kürzere Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, welche zugleich stärker nach hinten geneigt und dicker sind, durch weniger als bei Phocaena und mehr als bei Monodon ausgeschnittene Bögen. Die Dornfortsätze der sechs ersten Lendenwirbel erhöhen sich allmälig und vom siebenten an stehen sie senkrecht, werden aber niedriger, bis zu den Schwanzwirbeln. Die Gelenkfortsätze sind überhaupt schwach entwickelt, die hinteren fehlen schon am ersten rippenlosen, und dann umfassen die vorderen, obwohl langen den vorhergehenden nicht mehr. Die Körper dieser Querfortsätze gewinnen erst vom neunten ab an Länge bis zum sechzehnten, dann verkürzen sie sich, aber ihre Breite nimmt noch zu, bis sie in der mittleren Schwanzgegend nur noch blosse Leisten sind. Vom zweiten Schwanzwirbel an durchbohrt die Arterie die Querfortsätze. An der Unterseite erscheinen die Wirbelkörper mehr gerundet als bei den Braunfischen.

Die Wirbel der tertiären Zeuglodonten weichen durch ihre geschichtete Struktur auffällig eigenthümlich von allen lebenden Cetaceen ab, und charakterisiren sich dadurch ebenso wie durch Schädel- und Zahnbau als ganz besondere Familie. Die Schichten lösen sich leicht ab und lassen wieder eine glatte Oberfläche zurück. An der Wurzel der Bögen ist diese Schichtung wunderbar regelmässig und ohne alle Diploe, an den Körpern ist nur der oberflächliche Theil geschichtet und das Innere besteht aus Diploe, an den Querfortsätzen erscheint nur im inneren Drittel grobe Diploe, das übrige geschichtet und zwar liegen hier die concentrischen Schichten nicht unmittelbar aufeinander, sondern sind durch kleine senkrechte Bälkchen verbunden, daher Höhlungen zwischen ihnen auftreten, stellenweise häufen sich diese Bälkchen an und die concentrischen Schichten werden schwächer. Hinsichtlich der Formen schliessen sich aber die Zeuglodonten den ächten Cetaceen enger an als irgend einer anderen Säugethiergruppe. Sie haben dieselbe Grössenzunahme bis zur Lenden- und vorderen Schwanzgegend, dieselbe Verkümmerung der Gelenkfortsätze schon von den hinteren Rückenwirbeln an und deren Verwandlung in Muskelfortsätze, welche bei der grossen Länge der Wirbelkörper den vorhergehenden Dornfortsatz nicht erreichen; endlich dieselbe Durchbohrung der hinteren Querfortsätze. Eigenthümlich aber weichen sie ab, durch zwei Emissarien vom zweiten Rückenwirbel an, die unter den Säugethieren nur noch die Mylodonten besitzen, ferner durch die Stellung der Querfortsätze der hinteren Rumpfwirbel am Rande der Basis der Wirbelkörper, durch die horizontale statt senkrechte Lage der breiten blattförmigen Gelenk- oder Muskelfortsätze, welche den vorangehenden Dornfortsatz nicht zwischen sich nehmen. Die Epiphysen der Wirbel greifen mit hohen Blättern und tiefen Spalten in die gleichen Spalten und Blätter der Diaphyse des Wirbels ein und die Ebenen derselben stehen radial. Die Wirbelkörper sind in der Brustgegend breiter wie hoch, nehmen aber nach hinten an Höhe zu, so dass diese fast der Breite gleichkommt in der hinteren Lendengegend. Die breiten Dornfortsätze weichen nicht von denen der Wallfische ab, dagegen sind die rippentragenden Querfortsätze erheblich kürzer. Die Körper der Lendenwirbel sind bei einer Art doppelt so lang wie breit, bei einer anderen nur so lang wie breit.

Die Seekühe*) gränzen die Rumpfwirbelsäule durch ein an ihrem Ende aufgehängtes, wenn auch erst rudimentäres Becken, welches den bezüglichen einzigen Wirbel nicht sonderlich beeinflusst, von der Schwanzgegend ab, indess bleibt die hintere Körperhälfte noch Träger der Hauptmuskulatur und daher auch die Lenden- und vorderen Schwanzwirbel wieder sehr stark, wenn auch in merklich geringerem Grade als bei den kolossalen und räuberischen ächten Walen. Ihre breiten oberen Dornfortsätze, sämmtlich nach hinten gerichtet, haben auf den Rumpfwirbeln gleiche Höhe und werden erst auf den Schwanzwirbeln allmälig niedriger. Die Querfort

*) Brandt, Symbolae sirenologicae (Petersb. 1868) 49.

sätze anfangs kurz, verlängern sich an den letzten Rückenwirbeln und bedeutend unter gleichzeitiger Verbreiterung an den Lendenwirbeln, um an den Schwanzwirbeln wieder langsam kürzer ohne Verschmälerung zu werden. Die Rippen gelenken anfangs an den Wirbelkörpern und Querfortsätzen, die letzten nur an je einem Wirbelkörper.

Bei Halicore nehmen die Dornfortsätze bis zum fünften Rückenwirbel etwas an Höhe zu und bleiben dann gleich hoch bis auf den Anfang des Schwanzes, wo sie sich ganz allmälig verkürzen, bis auf die letzten elf, welche ohne alle Fortsätze, und obere und untere Bögen sind. Ihre Breite ist so beträchtlich, dass sie anfangs einander berühren. Die Gelenkfortsätze, anfangs an der Basis der Bögen sind kurz und stark, aber schon am fünften Rückenwirbel völlig horizontal, vom achten an heben sich die Ränder der vorderen und ihre Gelenkflächen werden concav, aber schon vom zwölften an wieder flach und geneigt, vom dritten rippenlosen an fehlen die hinteren Gelenkfortsätze und die stachelförmigen vorderen umfassen ihre Vorgänger nicht mehr, diese aber verkümmern erst auf den letzten Schwanzwirbeln. Die starken Querfortsätze der Rückenwirbel werden am ersten Lendenwirbel schmal und zugespitzt, am zweiten länger und doppelt so breit, am vierten hängt das einfach bogenförmige Beckenstück jederseits, und dieser entspricht also dem Kreuzwirbel der Säugethiere mit hinteren Gliedmassen, die folgenden verkürzen sich unter Beibehaltung ihrer beträchtlichen Breite, sind vom achten Schwanzwirbel an sehr kurz, dick und stark nach hinten gerichtet, vom sechzehnten an allmälig dünner und wieder rechtwinklig. Die Hämapophysen haben breite, am Ende erweiterte Dornen. Die Körperunterseite erscheint an den Rückenwirbeln breit und flach, aber bereits am achten dreikantig und vom elften an erhebt sich die untere Kante als Kiel, der sich vom neunzehnten an wieder abflacht, und an den Schwanzwirbeln läuft die Aorta in einer von zwei Kanten begränzten Rinne.

Rhytine (LXI, 1—5) schliesst sich eng an Halicore an und unterscheidet sich von Manatus durch höhere und breitere Rückenwirbel mit rundlich fünfseitigem Markkanal; ihre Körper sind im Querschnitt doppelt so breit wie hoch, an der Unterseite längs der Mitte etwas eingedrückt, doch allmälig verflacht und zuletzt abgerundet und mit Kamm; bis zum achten gelenken die Rippen an den Körpern und Querfortsätzen, die übrigen nur an ersten, während bei Manatus dreizehn Rippenpaare die doppelte Gelenkung haben. Der Bogen des ersten ist am Hinterrande viel stärker ausgeschnitten als bei Halicore, die folgenden Bögen breiter und niedriger und mit relativ kleinen queren Intervertebrallücken. Die vorderen Gelenkfortsätze sind schmäler als bei Halicore und weniger geneigt, vom vierzehnten Wirbel an in einen langen, rauhen Fortsatz ausgezogen und hinaufgerückt wie an Lenden- und Schwanzwirbeln. Die Querfortsätze der Rückenwirbel zeichnen sich durch Kürze, Dicke, grosse Rauheit und vordere und hintere Ausrandung aus; die ersten sieben sind nach unten comprimirt, oben platt, allmälig an Grösse zunehmend, werden bis zum zehnten breiter, dann

sehr langsam kürzer. Die vier ersten Dornfortsätze sind höher als die Wirbelkörper lang, die folgenden so hoch wie die Körper lang, alle breit und dick. Die Querfortsätze der Lendenwirbel sind viel breiter und kürzer als bei Dugong und Lamantin, ihre Ränder unregelmässig, ihre Enden abgerundet, bei Manatus spitz und bei Halicore gerade abgestutzt. — Manatus kantet schon die vier ersten Rückenwirbel und comprimirt die folgenden gegen den hohen scharfen Mittelkiel; die grossen Intervertebrallücken sind längsoval, die hinteren Gelenkfortsätze horizontal, die Querfortsätze der Schwanzwirbel sehr schmal.

Alle Huf- und Nagelsäugetbiere ohne Ausnahme gränzen, weil mit einem ausgebildeten Becken versehen, die Rumpfgegend durch ein Kreuzbein nach hinten scharf ab, und gleichzeitig unterscheiden sich bei ihnen auch die Rücken- und Lendenwirbel bestimmter von einander, doch bei den massigen Hufthieren, und bei den absonderlichen Edentaten in minderem Grade als bei den übrigen; und es ist nun nicht mehr die An- und Abwesenheit der Rippen, sondern die Wirbel selbst bieten in ihren Formen Eigenthümlichkeiten je für die Rücken- und Lendengegend. Die Wirbelsäule wird nunmehr zu einem Gewölbbogen, welcher von der Mitte nach beiden Enden hin an Stärke zunimmt und indem ein Theil der Locomotionsmuskeln auf die hinteren Gliedmassen übergeht, wird der hintere Theil der Wirbelsäule entlastet und überwiegt nicht mehr in so auffälliger Weise wie bei den Cetaceen in Grösse und Stärke die vorderen. Das Grössenverhältniss beider Gegenden bleibt anfangs noch ein sehr schwankendes.

Die Ungulaten pflegen kurze, schmale Rückenwirbel mit hohen, vom zweiten an nach hinten abnehmenden Dornfortsätzen, mit kurzen dicken Querfortsätzen, nicht aus den Bögen hervortretenden Gelenkfortsätzen und Rippengelenkflächen sowohl an den Querfortsätzen wie am Vorder- und Hinterrande der Körper zu haben. Die ebenfalls kurzen Lendenwirbel tragen breite Dornfortsätze von wenig verschiedener Höhe und am häufigsten nach vorn geneigte, starke Gelenkfortsätze, vorn und hinten horizontal von den Bögen abgehende und gewöhnlich lange, breite wagrechte Querfortsätze, welche bisweilen in der basalen Hälfte einander berühren. Alle Paarzeher unterscheiden sich charakteristisch von den Unpaarzehern.

Elephas und Mastodon charakterisirt die Kürze und Höhe der Wirbelkörper unter den Pachydermen, welche in der Brustgegend anfangs breiter als hoch sind, bald aber höher als breit werden. Die sehr langen Dornfortsätze der Brustwirbel, welche im vierten ihre grösste Länge erreichen, sind vorn kantig und gegen den Hinterrand verdickt und breit ausgehöhlt, in welche Vertiefung die Vorderkante des folgenden sich einlegt, am Ende knotig verdickt und nach hinten geneigt, allmälig kürzer werden, vom zwölften an wieder weniger geneigt, auf den Lendenwirbeln nochmals stärker nach hinten gesenkt, dünner, breiter und schnell an Höhe abnehmend. Die Querfortsätze sind, soweit sie Rippen tragen, sehr kurz, auffallend dickknotig, an den vier rippenlosen Lendenwirbeln aber viel länger, dünner und stark nach hinten gerichtet. Die Mastodonten haben längere

Wirbelkörper, auf den vordern Rückenwirbeln breitere und höhere Dornfortsätze, welche sich schneller verkürzen und stärker nach hinten neigen und erst auf den Lendenwirbeln wieder etwas aufrichten. Das Mammut unterscheidet sich von den lebenden Elephanten durch gleichmässiger sich verkürzende Dornfortsätze der Rückenwirbel, breite, viel niedrigere und fast senkrecht auf den Lendenwirbeln.

Die grossen typischen Dickhäuter, Rhinoceros und Hippopotamus*) unterscheiden sich von den Proboscideen sogleich durch viel kleinere, längere Wirbel, mit niedrigeren und schwächeren Dornfortsätzen. Die Wirbelkörper, beim Flusspferde anfangs klein und gerundet, in der Lendengegend erheblich an Stärke zunehmend, bei Rhinoceros weniger vergrössert, runden sich in der Brustgegend ziemlich ab, in der Lendengegend convergiren ihre Seiten gegen die untere mittle Kante. Die Dornfortsätze, seitlich flacher als bei Elephas, nur schwach gegen den Hinterrand verdickt, schon der zweite der höchste, die folgenden beim capischen Nashorn sich ganz, hinter den sechsten sich nur in der unteren Hälfte noch berührend, wie überhaupt bei den javanischen Rhinoceroten, und geringer noch bei dem Flusspferd, alle nach hinten geneigt und am oberen Ende fast verdickt, beim Nashorn bis zum dreizehnten, beim Hippopotamus nur bis zum zehnten verkürzt, die folgenden nehmen an Breite zu, sind beim capischen Nashorn in der unteren Hälfte breit, in der oberen schmal, und nehmen wieder merklich an Höhe zu und berühren sich mit den verdickten Enden, bei den asiatischen Nashörnern und dem Flusspferde ist diese hintere Erhöhung der Dornfortsätze minder auffallend, die beiden letzteren Lendendornen wieder verkürzt. Es läuft also die von den Dornfortsätzen beschriebene Rückenfirste in der vordern Rückengegend in hohem Bogen, dann senkt sie sich, um sich in der hintern Rückengegend nochmals, aber weniger zu erheben. Bei dem Flusspferde ist der zehnte Rückenwirbel der antiklinische und die Dornfortsätze der folgenden sind nach vorn gerichtet, bei den Rhinoceroten dagegen ist zum auffallenden Unterschiede gar keine Antiklinie vorhanden, alle Dornfortsätze bis zum letzten Lendenwirbel neigen sich nach hinten. Besondere Gelenkfortsätze sind an den ersten Rückenwirbeln hier sowenig wie bei Elephas entwickelt, ihre Flächen liegen unmittelbar auf den Bogenschenkeln, aber bei Rhinoceroten tritt vom fünften Wirbel an auf der Basis der Querfortsätze ein nach vorn gerichteter stachelförmiger Fortsatz hervor, der auch noch auf den Lendenwirbeln entwickelt ist. Davon weicht Hippopotamus wieder ab, indem bei ihm am zehnten oder antiklinischen die vorderen Gelenkflächen fast horizontal an den Bogenschenkeln liegen wie an allen vorhergehenden, die hinteren lag gen senkrecht an der Aussenseite des Dornfortsatzes sich befinden und diese Stellung an allen folgenden, an welchen sich allmälig längere Gelenkfortsätze vom Bogen absondern und an den vordern die anfangs platten Gelenkflächen allmählig stärker convex, an den hintern Fortsätzen

*) Giebel, Jahresber. naturwiss. Verein. Halle 1850, III, 106.

entsprechend tiefer concav werden. Es ist also bei dem Flusspferde der zehnte Wirbel der antiklinische und diaphragmatische, bei den Rhinoceroten ein solcher Wirbel gar nicht ausgebildet. Die Querfortsätze sind kurz und dick, beim Flusspferde etwas länger und schmäler als bei den Nashörnern. Bei diesen ist der erste platt, vom fünften an dicker, dann verdicken sie sich auch nach unten und richten sich schief nach hinten, an den letzten vier rippentragenden werden sie wieder kürzer, und die drei Lendenwirbel haben lange breite, am Grunde sich berührende Querfortsätze. Erst auf dem siebenten Querfortsatz erhebt sich ein Muskelhöcker, welcher auf dem folgenden zwar dicker, aber nicht länger wird, wogegen bei Hippopotamus gleich anfangs eine Muskelleiste auf den Querfortsätzen sich erhebt, auf den folgenden immer mehr erhöht und nach vorn hervortritt, auf dem elften als langer stachelförmiger Fortsatz auf den Gelenkfortsatz rückt und mehr aufgerichtet bis auf den letzten Lendenwirbel, jedoch mit Verkürzung entwickelt ist. Die Querfortsätze des ersten rippenlosen Wirbels sind schmal und nach hinten gerichtet, der zweite bis vierte so breit wie die Wirbel lang, sehr lang und mit den Rändern sich berührend, der letzte zwischen den Hüftbeinen schmäler und kürzer. Die Intervertebrallöcher zum Durchtritt der Nerven werden von sehr tiefen Ausrandungen der Bögen gebildet.

Der kleine Klippdachs (LXII, 1) schliesst sich, freilich neben erheblichen Eigenthümlichkeiten, an die Nashörner an. Eigenthümlich vor Allem ist ihm die höchste Zahl der Dorsolumbalwirbel 29, von welchen 21 Rippen tragen und der dreizehnte als diaphragmatischer ausgebildet ist. Die Körper der Rückenwirbel beginnen breit und an der Unterseite fast abgerundet, verschmälern sich bald, werden dann wieder breiter und unterseits flacher, die rippenlosen anfangs gekielt, werden nach hinten stärker und wiederum flach. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel sind unten breit und dreikantig, aber werden nach oben schnell schmal und dünn, der erste nur wenig kürzer als der zweite, die folgenden langsam kürzer und nach hinten geneigt, der dreizehnte, etwas breitere, steht senkrecht, die nun folgenden sind sehr breit, nach vorn gerichtet und nehmen sehr wenig an Höhe zu, etwa bis zum drittletzten. Besondere Gelenkfortsätze sondern sich erst vom dreizehnten an von den Bögen ab und gehen von der ziemlich wagrechten Stellung allmälig in eine steile über, die sehr kurzen Querfortsätze tragen auf der Oberseite starke Muskelleisten, welche sich allmälig absondern und am diaphragmatischen Wirbel mit den Gelenkfortsätzen sich vereinigen, während die Querfortsätze an den Körpern hinabrücken und hier langsam an Länge und Breite zunehmen und zugleich nach vorn und abwärts geneigt sind; eine Eigenthümlichkeit, welche Hyrax vom Rhinoceros entfernt und den Nagethieren nähert. Für den Austritt der Nerven aus dem Markkanal haben die Rückenwirbel an den Seiten eigene Löcher, an den letzten rippentragenden und den Lendenwirbeln sind die gewöhnlichen Intervertebrallöcher vorhanden.

Die grössere Beweglichkeit der Rumpfwirbelsäule, welche den Klippdachs von den massigen Dickhäutern unterscheidet, kehrt auch beim Tapir und den Schweinen wieder, auch bei ihnen ist der diaphragmatische Wirbel ausgebildet, die Rückenwirbel allmälig bis zu ihm verkleinert und die Lendenwirbel hinter ihm langsam vergrössert, auch die Antiklinie der Dornfortsätze vorhanden. Bei den Tapirn sind die Dornfortsätze minder breit und hoch als beim Rhinoceros, aber gleichfalls am oberen Ende verdickt und erweitert, doch nicht so stark nach hinten geneigt, der elfte steht senkrecht und vom zwölften an sind sie allmälig breiter und berühren sich mit ihren ausgezogenen oberen Ecken. Die Gelenkfortsätze des ersten Rückenwirbels verhalten sich wie am letzten Halswirbel, am zweiten und den folgenden liegen ihre Flächen an den Bögen. Die Querfortsätze beginnen kurz, werden nach hinten breiter und länger, tragen vom zweiten an eine obere Muskelleiste, die vom vierzehnten Wirbel an allein den aufwärts gerichteten Querfortsatz bildet, auf den Lendenwirbeln aber wieder als Leiste den nun allmälig breiteren, nach oben gerichteten Querfortsätzen aufliegt, denn die sechs letzten Rippenpaare gelenken nur an den Körpern. Bei dem amerikanischen Tapir liegen die Nervenlöcher hinter den Basen der Querfortsätze, anfangs oben, dann an der Seite, vom vierzehnten an unterhalb der Seitenkante. Bei dem indischen kommen sie erst vom vierten Wirbel an vor, bei beiden bis an den ersten rippenlosen, dann Intervertebrallöcher. Der amerikanische hat fünf, der indische vier rippenlose Wirbel, jener sehr schmale, dieser beträchtlich breite Querfortsätze an denselben.

Bei den Schweinen ist gleich der erste Rückendorn der höchste, von welchen die folgenden langsam an Höhe abnehmen und mehr nach hinten neigen bis zum zehnten, welcher senkrecht steht und zugleich der schmälste ist, hinter ihm beginnt die Breitenzunahme und Neigung nach vorn bei gleichbleibender Höhe und Längerwerden der Wirbelkörper. Der zehnte Wirbel ist der antiklinische und diaphragmatische, vorn mit den Gelenkflächen der Rückenwirbel, hinten mit den Gelenkfortsätzen der Lendenwirbel, deren senkrechte Flächen anfangs platt, bald aber vorn an den Bögen concav und hinten convex werden. An den kurzen dicken Querfortsätzen tritt die Vorderecke hervor, ihre Kürze und Dicke steigert sich, die obere Verdickung hebt sich vom Querfortsatz ab und wird vom elften an vorderer Gelenkfortsatz, an welchem der Querfortsatz blos noch eine schief nach hinten absteigende Leiste ist, am vierzehnten oder ersten rippenlosen aber tritt wieder ein stachelförmiger Querfortsatz hervor, der an dem folgenden Wirbel länger und breiter wird und etwas abwärts geneigt ist, am letzten zwischen den Hüftbeinen kurz und schmal erscheint. Die Löcher für die Spinalnerven liegen wie beim Tapir anfangs hoch, rücken ebenfalls allmälig nach unten, bis am letzten Lendenwirbel nur Zwischenwirbellöcher vorhanden sind. — Die kleinen Pekari unterscheiden sich durch schwächere und höhere Dornen, von denen nur

der erste am oberen Ende sich erweitert, der zehnte steht senkrecht und gehört dem diaphragmatischen Wirbel an, die folgenden allmälig breiter und nach vorn geneigt. Von den Querfortsätzen bildet der des ersten rippenlosen Wirbels eine kurze dreiseitige Platte, die folgenden verlängern sich schnell, neigen sich abwärts und zugleich nach vorn, der dritte ist der breiteste. Die Körper der Lendenwirbel sind sehr stark comprimirt und scharf gekantet.

Von den zahlreichen Vielhufern früherer Schöpfungsepochen konnten leider erst die wenigsten auf ihre Rumpfwirbel untersucht werden. Die Paläotherien*) unterscheiden sich von allen Hufthieren durch die grosse Anzahl rippenloser Lendenwirbel, der vierzehnte Rückenwirbel ist der antiklinische, alle Dornfortsätze sind breiter und höher als bei dem nächst ähnlichen Tapir und am Ende erweitert, die Wirbelkörper gerundet, der Markkanal ziemlich eng, die Querfortsätze der rippenlosen und verhältnissmässig langen Lendenwirbel sehr breit. Auch die Anoplotherien**) trugen auf den kürzeren Rückenwirbeln ungemein lange und starke Dornfortsätze, aber nur kurze Querfortsätze, an den Körpern stärkere convexconcave Gelenkflächen als bei allen Vielhufern; die Querfortsätze wie auch die Gelenkfortsätze der Lendenwirbel erinnern mehr an die der Schweine als an Tapir. Die amerikanische Macrauchenia mit giraffenähnlichen Halswirbeln verlängert die am oberen Ende verdickten Dornfortsätze der Rückenwirbel vom ersten an langsam und verkürzt sie vom siebenten an schneller als die Pachydermen; der dreizehnte ist der antiklinische, hinter demselben werden die Dornfortsätze zwar breiter, aber nicht höher und stehen senkrecht, die Gelenkfortsätze sind breit und nach oben gerichtet, die Querfortsätze der sieben rippenlosen scheinen sehr kurz zu sein.***)

Die Wiederkäuer zeigen die Antiklinie der Dornfortsätze und den diaphragmatischen Wirbel im Allgemeinen entschiedener ausgeprägt als die Pachydermen, unterscheiden sich auch durch dünnere Dornfortsätze, lange und oft auch breitere Querfortsätze an den Lendenwirbeln und die Spinalnerven durchbohren entweder wie bei den Schweinen und Tapir die Bögen oder sie treten wie bei den Rhinoceroten auf der Grenze je zweier Wirbel in Bogenausschnitten hervor.

Die Bovinen (LXII, 2; 3) haben stark comprimirte, höher als breite, an der Unterseite gekantete Rücken- und längere, breitere, unten abgerundete Lendenwirbel. Der erste Dornfortsatz ist bei Bos taurus breit, flach und der längste, die folgenden verkürzen sich allmälig unter immer stärkerer Neigung nach hinten, der elfte richtet sich wieder auf und der zwölfte steht senkrecht, dann werden sie nur noch sehr wenig niedriger, aber allmälig breiter mit ausgezogenen Vorderecken, an den letzten beiden

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. V. 373, 402, Tab. 115, 119.

**) Cuvier, l. c. 409 Tab. 117, 118.

***) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I Tab. 12.

wieder schmäler und neigen sich nicht nach vorn. Die Querfortsätze der Rückenwirbel erscheinen durch die oberen Muskelhöcker sehr verdickt, und der elfte als diaphragmatischer hat die vorderen Gelenkflächen der Rückenwirbel, die hinteren Gelenkfortsätze mit Aussenfläche an der Basis des Dornfortsatzes und schon am zwölften sind die vorderen und hinteren Gelenkfortsätze mit ihren concaven und convexen Gelenkflächen sehr stark entwickelt. Die Querfortsätze der rippenlosen Lendenwirbel sind breit mit nach vorn ausgezogenen Vorderecken, schwach nach vorn geneigt und allmälig länger. Der gleichfalls zum Typus der Tauri gehörige Banteng unterscheidet sich durch mehr zusammengedrückte Wirbelkörper zumal auch in der Lendengegend und hier mit scharfer Kante an der Unterseite. Seine viel höheren und breiteren, am oberen Ende nach hinten ausgezogenen Dornfortsätze berühren sich auf den hinteren Rückenwirbeln wie auch die viel breiteren auf den Lendenwirbeln. Bei ihm ist erst der zwölfte Wirbel als diaphragmatischer ausgebildet. Darin stimmt er mit den Büffeln überein, deren Wirbelkörper gleichfalls stark comprimirt sind, deren Dornfortsätze aber mehr dem Hausthiere gleichen, deren Querfortsätze an den Lendenwirbeln jedoch viel länger und abwärts gekrümmt sind. Die Uri haben noch höhere Dornfortsätze als Banteng, nur den ersten verkürzt, alle oben erweitert, die Körperunterseite gekantet. Die Löcher der Spinalnerven anfangs in der Höhe der Querfortsätze, später etwas tiefer, gehen bei B. taurus bis zum ersten rippenlosen Wirbel, bei Banteng und Urus bis zum drittletzten Lendenwirbel, beim Büffel bis zum letzten rippentragenden, doch scheinen hier individuelle Eigenthümlichkeiten vorzukommen; die letzten Lendenwirbel haben jedoch stets Intervertebrallöcher. Der Moschusochs*) unterscheidet sich auffallend durch die breiter als hohen Körper der Rückenwirbel ohne untere Kante, durch deren starke und aufwärts gerichtete Querfortsätze, die sehr hohen aber minder geneigten Dornfortsätze, von welchen der elfte der antiklinische, durch die sehr breiten senkrechten Dorn- und auffallend schmalen und etwas nach vorn gerichteten Querfortsätze der Lendenwirbel, deren Körper abgerundet vierseitig, breiter als hoch, ohne untere Kante sind.

Bei den Schafen und Ziegen durchbohren die Spinalnerven in der ganzen Länge der Rumpfwirbelsäule nicht die Bögen, sondern treten durch Ausschnitte derselben, durch Intervertebrallöcher hervor, die Dornfortsätze erreichen erst im vierten ihre grösste Höhe, bei Musimon jedoch im zweiten, bei O. steatopygos mit den stark geneigten Basen auf einander liegend und dann steil aufgerichtet, der zehnte oder elfte der diaphragmatische, die Dornen der Lendenwirbel gleich hoch, bei Ovis montana am höchsten,**) immer sehr breit und schwach nach vorn geneigt, auch die Querfortsätze derselben etwas nach vorn gerichtet, gegen das Ende hin verbreitert, bei den Ziegen am kürzesten und schwächsten.

*) Richardson, Zool. Voyage Herald. Tab. I, 14.

**) Richardson, l. c. Tab. 1.

Die Mannichfaltigkeit in der Körpertracht der Antilopen spricht sich auch in deren Rumpfwirbeln aus. Die Gemse als Typus der Ziegenantilopen kantet ihre stark comprimirten Rückenwirbel scharf an der Unterseite und verbreitert die Körper mit Abstumpfung der Kante erst in der Lendengegend. Die Spinalnerven treten wie bei den Schafen und Ziegen anfangs durch sehr breite, allmälig aber schmälere schlitzförmige Ausschnitte der Bögen hervor. Die Dornfortsätze sind ziemlich breit, sehr wenig nach hinten geneigt schon der zweite der höchste, die folgenden bis zum elften, welcher der diaphragmatische ist, sehr wenig sich verkürzend, die der Lendenwirbel sehr breit, an den oberen Ecken nach vorn und nach hinten etwas ausgezogen und senkrecht; die Gelenkfortsätze vom diaphragmatischen an stark entwickelt, die vorderen nach oben gerichtet, ihre Flächen wie bei allen Wiederkäuern anfangs platt, allmälig halbkreisförmig concav-convex; die Querfortsätze verschmälern sich vom ersten bis zu denen des diaphragmatischen und tragen oben vorn auf der Basis stachelförmige Muskelfortsätze, am ersten rippenlosen gleichen sie einem platten horizontalen Stachel, an den folgenden sind sie lang, breit, nach vorn und abwärts gerichtet. Die der Gruppe Oryx angehörige Antilope leucoryx unterscheidet sich durch höhere, aber bis zum dritten zunehmende, dann langsam sich verkürzende und fast Sförmig gebogene Dornfortsätze, welche anfangs mit ihren breiten Basen einander berühren. Vom elften diaphragmatischen verhalten sie sich wie bei der Gemse. Die Querfortsätze der Rückenwirbel sind oben nur knotig angeschwollen, an den Lendenwirbeln sehr dünn und lang, ebenfalls nach vorn und unten gebogen. Die Spinalnerven durchbohren die Bögen der Rückenwirbel, in der Lendengegend treten sie durch tiefe Ausrandungen derselben hervor. Die Gazellen haben dieselben nur etwas breiteren Dornfortsätze der Rückenwirbel, aber die breiten gleichhohen der Lendenwirbel ziehen nur die Vorderecken aus, die hinteren sind abgerundet, die Querfortsätze mit oberen Muskelkanten, vom elften oder dem diaphragmatischen treten breite senkrecht plattenförmige Gelenkfortsätze bis zum letzten auf und die breiten Querfortsätze der rippenlosen Lendenwirbel sind nach vorn und stark nach unten geneigt. Die Körper der Rückenwirbel sind unten völlig abgerundet, die der Lendenwirbel gekantet. A. mergens und A. Friderici tragen auf den Rückenwirbeln schmälere und höhere, nicht gekrümmte, nach hinten geneigte Dornfortsätze, dickere Gelenkfortsätze an den Lendenwirbeln, deren Dorn- und Querfortsätze mit denen der Gazellen übereinstimmen; die Körper aller sind comprimirt und an der Unterseite gekantet. Bei beiden gehen die Spinalnerven durch Intervertebrallöcher, nicht durch rings geschlossene Bogenlöcher.

Die Hirsche schliessen sich den schlanken Antilopen an durch dieselben geraden Dornfortsätze, welche auf den Lendenwirbeln bald nur ausgezogene Vorderecken wie bei Cervus elaphus, bald auch solche Hinterecken wie C. axis haben, durch dieselben Querfortsätze, welche am ersten rippenlosen Wirbel kurze stumpfe Stachelfortsätze sind, an den folgenden

langen oft am Vorderrand einen vorstehenden Stachelfortsatz haben, durch dieselben bald dünneren bald dickeren Gelenkfortsätze. Nur Intervertebrallöcher für die Spinalnerven. Bei C. alces, C. tarandus und C. axis fehlen die zahnartigen Fortsätze an den Vorderrändern der Lendenquerfortsätze, bei C. capreolus ziehen sich deren Vorderecken selbst lang aus. — Moschus hat anfangs breite, unten flach gerundete, allmälig längere Wirbelkörper, die in der Lendengegend stark comprimirt und gekantet werden. Von den schmalen dünnen Dornfortsätzen ist schon der erste der höchste, und die abnehmenden folgenden steigern sich weniger als bei den Hirschen nach hinten, der Dorn des zehnten oder diaphragmatischen übertrifft schon die Rückendornen ansehnlich an Breite und die nach vorn gerichteten Lendendornen werden bei M. pygmaeus so breit, dass ihre Ränder sich berühren, bei den anderen Arten runden sich die Hinterecken ab, nur die vorderen sind ausgezogen. Die Muskelhöcker auf den kurzen dicken Querfortsätzen lösen sich schon vom fünften an ab als besondere Fortsätze und sind am diaphragmatischen bereits als Gelenkfortsätze hinauf gerückt, weiter nach hinten werden sie breiter, länger, nach oben und vorn gerichtet. Die Querfortsätze beginnen hinter dem diaphragmatischen wieder sehr kurz, breiten sich aber stark vom zweiten rippenlosen, werden länger und schmäler und neigen sich nach unten und vorn. Die Intervertebrallöcher wie bei den Hirschen.

Die langhalsige Giraffe verlängert die Dornfortsätze ihrer Rumpfwirbel ungemein, schon der zweite und dritte sind die höchsten und die folgenden erniedrigen sich schnell, dagegen sind die Querfortsätze der Lendenwirbel schwächer und kürzer als bei anderen Wiederkäuern.*)

Die letzte Familie der Wiederkäuer oder die Kamele und Lamas, beginnen ihre Rumpfsäule mit comprimirten, unten stumpf gekanteten Wirbelkörpern, welche nach hinten noch mehr comprimirt erscheinen, in der Lendengegend aber unter Verlängerung breiter werden und unten stumpf gerundet erscheinen. Die allgemein sehr hohen Dornfortsätze, erreichen im dritten ihre grösste Höhe, dann werden sie breiter, nehmen an Höhe ab und neigen sich mehr nach hinten. Bei C. bactrianus berühren sich die des zehnten bis dreizehnten mit den stark verdickten Enden; der elfte ist der schmälste von allen. Die Lendendornen nehmen wieder an Breite zu und berühren sich abermals, bei dieser Art mit den ausgezogenen oberen Ecken, der letzte erscheint wieder etwas höher aber schmäler. Die Querfortsätze werden bis zum diaphragmatischen allmälig schmäler und kürzer, haben oben Muskelfortsätze, welche hinaufrücken und am elften schon zu breiten flachen vorderen Gelenkfortsätzen geworden sind. Diese gewinnen an den Lendenwirbeln an Dicke und zugleich treten hintere Gelenkfortsätze an den Bögen hervor. Die breiten Querfortsätze der Lendenwirbel verbreitern sich noch an ihren Enden, sind sehr lang und nach vorn und nach unten gebogen. Beim Dromedar sind

*) Pander und d'Alton, Skelete der Wiederkäuer, Th. 1.

die Rückendornen noch breiter, und obwohl sie ihre Enden ebenfalls verdicken, berühren sich dieselben ebensowenig wie die der Lendengegend und die Querfortsätze erweitern sich viel weniger an ihren Enden. Die Rumpfwirbel der Lamas unterscheiden sich durch geringere Grösse in allen Theilen. Nur Intervertebrallöcher, und da sie keinen Fetthöcker auf dem Rücken besitzen, so verdicken sich ihre Dornfortsätze an den Enden weniger und berühren sich auch niemals.

Bei den Einhufern (XXX, 1) sind, wie bei den Hufthieren überhaupt — die Körper der Rückenwirbel comprimirt und haben die vorderen eine untere Kante, die mittlen gewöhnlich nicht, aber die hinteren kanten sich wieder an der Unterseite und an den mittlen Lendenwirbeln sogar stark, während der letzte Lendenwirbel abgerundet erscheint. Die Spinalnerven treten wie bei allen Unpaarzehern durch Intervertebrallöcher hervor. Die Dornfortsätze, am ersten sehr niedrig, nehmen vom zweiten bis vierten oder fünften und höchsten allmälig an Länge zu, dann aber mit Verdickung der Enden allmälig ab, bis die letzten der Rückenwirbel die gleiche Höhe der auf den Lendenwirbeln haben, aber diese niedrigen Dornen sind sehr breit und erheben sich senkrecht und erst die letzten der Lendengegend neigen sich etwas nach vorn. Bei dem Hauspferd wie bei dem Esel kommen häufig individuelle Modificationen vor, so werden die letzten Rücken- und Lendendornfortsätze ungemein stark und verwachsen in einen zusammenhängenden Knochenkamm, auch die längsten Rückendornen berühren sich bisweilen mit ihren erweiterten und verdickten Enden. Die Querfortsätze beginnen sehr kurz und dick, tragen schon vom zweiten an einen immer stärkeren Muskelfortsatz, welcher allmälig höher hinaufrückt, doch erst vom siebzehnten an Gelenkfortsatz wird. Auch die hinteren Gelenkfortsätze entwickeln sich ganz allmälig. Die breiten und langen Querfortsätze der Lendenwirbel gehen fast rechtwinklig von ihren Wirbeln ab und sind die drei letzten an andere Unpaarzeher erinnernd, an ihren Basen durch überknorpelte Flächen mit einander verbunden.

Die Edentaten als Anfang der grossen und manigfaltigen Reihe der Unguiculaten kennzeichnet die Kürze der Rumpfwirbel, deren Unterseite vorn breit und flach, in der Lendengegend dicker und abgerundet ist, die breiten, mit ihren Rändern sich berührenden oder gar deckenden Bögen, die meist wenig entwickelten und gleichhohen, nur nach hinten geneigten Dornfortsätze, so dass die Antiklinie nicht einmal angedeutet ist, die sehr kurzen Quer-, und das eigenthümliche Verhalten der Gelenkfortsätze. Innerhalb dieser allgemeinen Bildungsverhältnisse bieten die einzelnen Typen noch grelle Eigenthümlichkeiten.

Die Schnabelthiere mit ihren breiten und sehr kurzen Rücken- und nur wenig längeren aber viel dickeren Lendenwirbeln, welche wie auch die Halswirbel keine Epiphysen, sondern eine an der Peripherie dichte faserige, im mittlen Theile flüssige Intervertebralsubstanz haben, haben ihre Neuralbögen dachförmig und schief aufwärts nach hinten, so dass sie sich dachziegelig decken und die sehr kurzen, stumpfendenden

Dornfortsätze ganz über den je folgenden geneigt erscheinen. Bei Ornithorhynchus werden diese Dornen vom ersten an schnell breiter (im Sinne von rechts nach links) und am stumpfen Ende zweizackig, aber schon vom siebenten an wieder schmäler und stumpfspitzig, bei Echidna (LVI, 4) sind sie allgemein dicker und werden auf dem hinteren Rücken- und Lendenwirbel beträchtlich breiter, von der Seite betrachtet auch weniger geneigt. Vordere und hintere Gelenkfortsätze treten schon vom zweiten Wirbel an hervor und werden bis in die Lendengegend länger. Nur der erste Rückenwirbel hat kleine Querfortsätze, alle folgenden keine und gelenken hier die Rippen nur an den Körpern. Die Spinalnerven durchbohren an den Dorsalwirbeln die Bögen, an den Lendenwirbeln treten sie durch Intervertebrallöcher hervor. Während bei Echidna die vorderen Rückenwirbel eine breite, völlig platte Unterseite haben, entwickelt Ornithorhynchus an dem ersten einen gabligen, an den folgenden einen einfachen langen unteren Dornfortsatz, welcher sich aber am fünften und folgenden Wirbeln auf eine Leiste erniedrigt, die auch bald verschwindet. Diese unteren Dornfortsätze an Rückenwirbeln kommen sonst bei Säugethieren nicht vor, sind dagegen bei Vögeln häufig, unterscheiden aber beide Monotremen-Gattungen auffallend von einander.

Die Ameisenbären (LXII, 6) unterscheiden sich sogleich von den Schnabelthieren durch ihre stark comprimirten, unterseits stumpf gerundeten Rücken- und ansehnlich vergrösserten Lendenwirbel. Die ersten fünf Dornfortsätze nehmen sehr wenig an Höhe ab und dann folgen gleich hohe, alle sind aber sehr breit und berühren sich bei Myrmecophaga jubata fast, bei M. didactyla wirklich, bei M. tetradactyla bleiben sie weit von einander getrennt, und zuletzt sehr verschmälert, bei allen Arten aber etwas nach hinten geneigt. Die kurzen breiten Querfortsätze tragen schon vom ersten an den oberen Muskelhöcker, welcher vom zwölften an höher hinaufrückt, und nun von den hinteren Gelenkflächen des Bogens zur Hälfte umfasst wird. An den rippenlosen Lendenwirbeln sind die Querfortsätze plattenförmig und nach vorn gerichtet. Die Schuppenthiere besitzen auf allen Wirbeln gleichhohe und breite Dornfortsätze, von welchen bei Manis javanica der fünfte bis neunte sich berühren, die folgenden verdickte Enden haben, die ersten Rückendornen sehr schwach nach hinten, die mittlen senkrecht, die hinteren etwas nach vorn geneigt. Ihre sehr kurzen Querfortsätze gewinnen erst an den rippenlosen an Breite und Länge, sind neigen sich an den drei ersten nach hinten, an den drei letzten nach vorn. Den auffallendsten Unterschied aber von Myrmecophaga liefern die hinteren Wirbel in dem Verhalten ihrer Gelenkfortsätze, welche nur senkrechte ebene Gelenkflächen und nicht sich umfassende haben. Die Lendenwirbel kanten ihre platte Unterseite jederseits, die Rückenwirbel runden aber dieselbe ab.

Die vorweltlichen Riesengürtelsäugethiere Glyptodonten (LV,) entfernen sich in der Rumpfwirbelsäule weit von allen bekannten lebenden und fossilen Säugethieren, indem ihr siebenter Halswirbel mit dem ersten

Rückenwirbel unbeweglich verwachsen ist zu einem Postcervicale, 1^{d12}, 2^{d} weiter die sämmtlichen Rippen-tragenden in ein nach hinten verengtes Dorsalrohr 1^{3-12} und die sämmtlichen Lendenwirbel 1^{l} mit dem Kreuzbein in ein hinteres Rumpfstück der Wirbelsäule fest verwachsen sind, also diese nur hinter dem ersten und hinter dem letzten Rückenwirbel eine Verbindung durch weiche Bänder besitzt. Die Wirbelkörper bilden ein Knochenrohr (S Querschnitt eines Wirbels) und ihre Grenzen sind nur durch die oberen und unteren Nervenlöcher, (in der Fig. 5 über und unter den rippentragenden, zweizackig endenden Fortsätzen, und Fig. 6) wie solche sonst nur im Kreuzbein getrennt vorkommen, angedeutet. Das Postcervicale (2, 4) trägt nur einen sehr stark verdickten dreikantigen Dornfortsatz, die Dornen des dritten bis zwölften Rückenwirbels (1, 6) sind zu einem niedrigen Knochenkamm vereinigt, neben welchen die Löcher für die oberen Spinalnerven liegen, die der Lendenwirbel (1^{l}) zu einem viel höheren Knochenkamme. Die langen dicken Querfortsätze liegen ebenfalls innig aneinander.

Ihnen schliesst sich das lebende Riesengürteltbier Dasypus gigas dadurch an, dass bei ihm ebenfalls der letzte Hals- mit dem ersten Rückenwirbel innig verwachsen ist. Die gleichhohen Dornfortsätze aller Rücken- und Lendenwirbel sind so breit, dass ihre Ränder sich berühren, alle nach hinten geneigt und an den Enden verdickt. Die Querfortsätze breitern sich in der ganzen Länge der Wirbel, verkürzen sich aber bis zum zehnten auf blosse Leisten, an den Lendenwirbeln gewinnen sie wieder an Länge mit gleichzeitiger Neigung nach vorn und nach unten und der letzte verschmilzt mit dem Hüft- und Kreuzbein, wodurch er wieder an die vorweltlichen Riesen erinnert. Die Muskelleisten werden vom dritten Querfortsatz an stärker und höher bis zum neunten, dann heben sie sich plötzlich so hoch, wie die Dornfortsätze und richten sich unter 45 Grad nach oben und aussen bis zum letzten. Ausser den Gelenkflächen an den Bögen, und später den senkrechten an gesonderten Gelenkfortsätzen, treten hier noch vordere und hintere Gelenkfortsätze am Rande der Querfortsätze auf, welche an den Lendenwirbeln als obere Querfortsätze von den abwärts geneigten unteren geschieden sind. Die Körperunterseite ist an den vorderen Rückenwirbeln breit und ganz flach, an den Lendenwirbeln zweikantig. Die kleineren Gürteltierarten*) (LXII, 4, 5) weichen von den grössten mehrfach ab, stimmen aber untereinander sehr überein. Ihr letzter Halswirbel, auch wenn er sich eng an den ersten Rückenwirbel anschmiegt, hat keinen Dornfortsatz. Die mehr minder stark nach hinten geneigten Dornfortsätze anfangs schmal, allmälig aber breiter, nehmen vom ersten oder dritten längsten sehr langsam im vorderen Drittheil des Rumpfes an Höhe ab und setzen dann bis zum Kreuzbein mit gleicher Höhe fort, bei einigen, wie D. conurus**) und D. novemcinctus verdickt sich das obere Ende der mittlen, und bei D. duodecimcinctus spaltet es

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1861, XVIII. 100.

**) Murie, Lin. Transact. 1874, XXX. 71.

sich sogar bis zum letzten in Y-förmige Zacken. Die breiten starken Querfortsätze verkürzen und verschmälern sich bis etwa zum siebenten, vom neunten an heben sich ihre oberen Muskelfortsätze, bei D. duodecemcinctus sogar plötzlich zu hohen Fortsätzen, bis zur Höhe der Dornfortsätze und sind vordere Gelenkfortsätze, welche an ihrem Grunde von den hinteren halbkreisförmig umfasst werden; bei D. sexcinctus mit niedrigsten Dornfortsätzen stehen auch sie am flachsten, bei D. conurus am steilsten. Die Querfortsätze rücken mit der Verlängerung dieser Gelenkfortsätze nach unten, verkürzen sich, bei D. conurus*) auf unbedeutende Höcker, bei D. novemcinctus behalten sie noch ziemliche Länge, bei allen wie bei D. gygas nach vorn geneigt und der Basis mit Gelenkflächen. Die Löcher für die Spinalnerven durchbohren die Bögen der Rückenwirbel gewöhnlich hinter den Rippengelenken oder etwas tiefer, in der hintern Rückengegend kommen bisweilen auch obere Spinallöcher vor, in der Lendengegend aber nur Intervertebrallöcher. Die Körper der ersten Rückenwirbel platten ihre breite Unterseite völlig ab, allmälig aber wird dieselbe schmäler, convex und abgerundet, an den dickeren Lendenwirbeln zweikantig. — Bei Chlamydophorus verschmälern sich die wenig geneigten Dornfortsätze der Rückenwirbel nach oben und die Querfortsätze der Lendenwirbel verkümmern völlig.**)

Der afrikanische Vertreter der Gürtelthiere, Orycteropus, entfernt sich auch in der Rumpfwirbelsäule gar erheblich von Dasypus und sind die auffälligsten Unterschiede durch die Abwesenheit des Panzers bedingt. Seine an Breite zunehmenden Körper der Lendenwirbel haben nämlich mit Ausnahme des letzten lamellenartige untere Dornfortsätze. Von den oberen Dornfortsätzen misst gleich der erste die grösste Höhe und Breite, die folgenden in der unteren Hälfte sehr dick, werden unter gesteigerter Neigung nach hinten schmäler, aber kaum niedriger, vom dritten senkrechten und also antiklinischen neigen sie sich schwach nach vorn, werden breiter und höher, oben am Hinterrande verdickt, zweikantig, nur die letzten wieder schmäler, aber auch noch höher. Die langen Querfortsätze verkürzen sich bis zum letzten ringsumgrenzten, vom dritten an erhebt sich ein kleiner Muskelfortsatz, welcher auf dem neunten bereits in einen nach vorn gerichteten Stachel ausgezogen ist, und vom zehnten Gelenkflächen an seiner Basis hat, weiter nach hinten an Breite und Höhe gewinnt und erst am letzten sich wieder verkürzt. Der neunte ist der diaphragmatische. Die Gelenkflächen der schiefen Dornfortsätze bleiben ganz abweichend von denen der Gürtelthiere platt. Die Querfortsätze der Lendenwirbel, etwas abwärts und nach vorn geneigt, steigern ihre Breite, ihre Länge aber nur bis zum vorletzten. Die Muskelfortsätze an den Gelenkfortsätzen erreichen an den ersten Lendenwirbeln dieselbe Höhe der Dornfortsätze, dann verkürzen sie sich und neigen mehr nach aussen.

*) Murie, Tolypeutes conurus. Lin. Transact. 1875, XXX. 119.

**) Hyrtl, Chlamydophorus truncatus (Wien 1855), 20 Tab. 4. 1.

Bei den Faulthieren (LXII, 7) verschmälert sich die Rumpfwirbelsäule nicht in der mittlen Gegend wie bei den Gürtelthieren, sondern bewahrt bis in die langsam breitere Lendengegend dieselbe Breite, ihre Wirbelkörper werden nur in letzter etwas grösser bei gleicher Länge vom ersten an, alle Fortsätze sind weniger entwickelt. Bei Bradypus tridactylus und dem sehr ähnlichen Br. infuscatus erscheinen die mittlen Rückenwirbel gegen die vordern stark comprimirt, die hintern wieder dicker und breiter; ihre Bögen berühren sich mit den Rändern; die sehr niedrigen aber breiten Dornfortsätze, stets etwas nach hinten geneigt, verkürzen sich auf den rippenlosen Wirbeln zu niedrigen stumpfen Leisten; die sehr kurzen Querfortsätze tragen einen oberen Muskelhöcker, welcher auf dem zweiten rippenlosen zum vordern umfassten Gelenkfortsatze wird und dann gewinnen die Querfortsätze wieder an Länge. Bei Br. cuculliger sind die Dornfortsätze viel niedriger, die Gelenkfortsätze kürzer und nicht so weit umfasst. Bei Cholocpus dagegen nehmen die Dornfortsätze von den Halswirbeln her allmälig an Höhe ab, an Breite und Neigung nach hinten zu, aber vom zwölften an sind sie nur nach hinten überragende Leisten, die endlich sich völlig verflachen, die Querfortsätze, anfangs schmal und lang, werden kürzer und breiter, erst an den drei rippenlosen wieder merklich länger und nach hinten gerichtet; an den vier letzten finden sich vordere umfasste Gelenkfortsätze. Die Spinalnerven treten bei allen Faulthieren durch weite Intervertebrallöcher hervor und die Körper der Lendenwirbel durchbohrt jederseits ein senkrechter Gefässkanal.

Die vorweltlichen Mylodonten und Megatherien entfernen sich im ganzen Skeletbau viel weiter von den lebenden Faulthieren als die Glyptodonten von den Armadillen. Sie haben mit dem lebenden nur gemein die gleiche Länge aller Wirbelkörper, die nach hinten gerichteten Dornfortsätze von fast gleicher, jedoch viel beträchtlicherer Höhe, die senkrechten Gefässkanäle und den sehr weiten Markkanal. Die Wirbelkörper comprimiren und kanten sich unterseits, so dass sie bei Mylodon*) vom vierten bis zehnten keilförmig erscheinen, dann runden sie sich unten wieder ab, und am dreizehnten treten unten zwei Kanten hervor, die Lendenwirbel sind jedoch wieder längs der Mitte gekantet. Senkrechte Gefässkanäle durchbohren die Körper der Rücken- und Lendenwirbel. Der kreisrunde Markkanal hat ziemlich den Umfang der Wirbelkörper und die Dornfortsätze verdicken sich gegen ihren Hinterrand sehr beträchtlich, die kurzen sehr dicken Querfortsätze richten sich etwas nach oben und tragen eine dicke Muskelleiste, welche auf den hintern Wirbeln an Stärke zunimmt; die letzte falsche Rippe ist mit dem Querfortsatz verwachsen und der Bogen selbst mit dem des ersten Lendenwirbels, welcher wieder mit den beiden folgenden und dem Kreuzbein anchylosirt ist. Megatherium besitzt längere Dornfortsätze auf den ersten Rückenwirbeln und noch eine

*) Owen, description skeleton Mylodon robustus p. 50. Tab. I.

dritte vordere und hintere Gelenkfläche an der Basis der Dornfortsätze zwischen den beiden normalen.

In auffallendem Gegensatz zu den grellen Verschiedenheiten der Rumpfwirbelsäule der Edentaten steht die überraschende Uebereinstimmung derselben innerhalb der sehr gestaltenreichen Gruppe der Nagethiere.* Allgemein verschmälert sich die Wirbelsäule von vorn bis zur Mitte und wird dann wieder breiter, erheblich stärker bis zum Kreuzbeine. Dieser Gegensätzlichkeit in der Grösse entspricht eine entschiedene Antiklinie der Dornfortsätze, welche auf den Rückenwirbeln schmal, schwach, hoch, an Höhe ab- und an der Neigung nach hinten zunehmen, auf den Lendenwirbeln dagegen stärker, besonders breiter, mehr minder nach vorn geneigt und an Höhe zunehmen. Ein diaphragmatischer Wirbel ist dem entsprechend allgemein vollkommen ausgeprägt. Die rippentragenden Querfortsätze kurz, die rippenlosen meist sehr lang, breit, nach vorn und gewöhnlich stark abwärts geneigt. Die Spinalnerven treten aus Intervertebrallöchern hervor und die Wirbelkörper pflegen längs der Mitte der Unterseite gekantet zu sein. Bei dieser typischen Uebereinstimmung in der ganzen Ordnung erscheinen die Familien- und Gattungsunterschiede minder auffallend und es genügt hier dieselben nur kurz anzuzeigen.

Die Leporinen haben kurze, unten stumpf gekantete Rücken- und viel längere, grössere Lendenwirbel mit hoher scharfer unterer Kante, auf ersten sehr dünne hohe, schnell sich verkürzende Dornfortsätze, welche vom diaphragmatischen an nach hinten an Breite, Dicke und Höhe zunehmen. Der Muskelhöcker auf den Querfortsätzen erhebt sich zuerst auf dem fünften Rückenwirbel, steht aber am diaphragmatischen schon als hoher Stachelfortsatz über den vordern Gelenkfortsätzen empor, auf den folgenden an Höhe und Breite zunehmend, die Gelenkflächen an seinem Grunde bleiben wie bei den meisten Nagern platt. Die Querfortsätze sind hinter dem diaphragmatischen untere und werden bis zum vorletzten sehr lang, an den Enden verbreitert, stark nach unten und vorn geneigt. Die Körper der vordern Lendenwirbel haben lamellenförmige untere Kanten. — Cavia comprimirt die Körper aller Rumpfwirbel mehr, kantet dieselben scharf, aber nirgends hoch, hat kürzere Rücken- und schräger nach vorn geneigte Lendendornen, an den Lendenwirbeln kleinere Gelenk- und unter diesen seitliche Stachelfortsätze, auch viel kürzere, sich nicht verbreiternde Querfortsätze. Bei Hydrochoeres erscheinen die Bögen vorn und hinten tiefer ausgeschnitten, schon der zweite Dornfortsatz am höchsten, die Dornfortsätze der Lendenwirbel viel weniger geneigt und in ganzer Breite abgestumpft, die Gelenkfortsätze auch an den Rückenwirbeln stark vortretend; Die Muskelhöcker auf den Querfortsätzen heben sich vom achten an auf und steigen an die Gelenkfortsätze hinauf. Coelogenys schliesst sich dem Hasen eng an, nur sind die Dornfortsätze überhaupt stärker, gegen den diaphragmatischen hin weniger verkürzt, die Dornfortsätze der Lenden

*) Giebel, Beitr. Osteol. Nagethiere, Berlin 1857. 8. 34, 62.

wirbel seitlich gekantet und stärker nach vorn geneigt, die hinteren Gelenkfortsätze niedriger, die Querfortsätze viel kürzer, nicht erweitert. — Bei Dasyprocta ist der Dornfortsatz des ersten Rückenwirbels sehr schwach und zugespitzt, des zweiten viel stärker, breiter, am Ende abgestutzt, die Dornen und Querfortsätze der Lendenwirbel breiter aber kürzer als beim Hasen und bis zum letzten zunehmend. — Aehnlich verhält sich Dolichotis mit sehr kleinem, nach vorn gerichteten ersten Dornfortsatz und breiten, am Ende noch mehr verbreiterten Dorn- und sehr stark abwärts geneigten Querfortsätzen der rippenlosen, kurzen Gelenkfortsätzen und kleinen Stachelfortsätzen unter denselben — Hystrix zeigt seitliche Kanten an den Dornfortsätzen der Rückenwirbel und hat sehr niedrige, gleich hohe, beträchtlich breite wenig geneigte auf den Lendenwirbeln, an diesen aber niedrige Gelenkfortsätze, hintere horizontale Stachelfortsätze und sehr breite wagrecht nach vorn gerichtete Querfortsätze, starke Muskelleisten auf den Querfortsätzen der Rückenwirbel. — Cercolabes trägt die drei ersten gleich hohen Dornfortsätze senkrecht, die folgenden geneigt mit abnehmender Höhe und zunehmender Breite, alle viel niedriger als Hystrix, an den sehr starken Lendenwirbeln kürzere und dickere Querfortsätze, breite dicke vordere Gelenkfortsätze, starke platte Stachelfortsätze.*) Die Lagostomiden gleichen in den Rückenwirbeln sehr den Hasen, nur dass ihre Dornfortsätze auch in der unteren Hälfte statt dreikantig stark comprimirt sind und weniger schnell kürzer werden, an den Lendenwirbeln aber besitzen sie mehr geneigte, viel dickere und allmälig längere Dorn- und kürzere, breitere, ebenfalls dickere, spitz endende Querfortsätze, ausserdem aber unterhalb der Gelenkfortsätze ungemein lange, starke, breit endende und abstehende Stachelfortsätze. Bei Lagidium sind die Querfortsätze der Lendenwirbel schmal, zugespitzt, stark nach vorn gerichtet, bei Lagostomus sehr viel breiter, stumpfspitzig, weniger nach vorn gerichtet.

Erheblicher weicht der Biber von allen bisher betrachteten Gattungen ab; seine Wirbel sind kurz, die Rückenwirbel breiter, die Lendenwirbel keilförmig aber sehr dick, die Dornfortsätze der Rückenwirbel relativ schwach, wenig nach hinten geneigt, bis zum dritten an Höhe zunehmend, dann kaum verkürzt, vom diaphragmatischen an beträchtlich breiter, am Ende sehr verdickt, mit breiter Endfläche, wenig an Höhe zunehmend und fast senkrecht. Die Querfortsätze der Rückenwirbel oben mit hohen Muskelfortsätzen, vom diaphragmatischen an bilden sich diese zu vorderen Gelenkfortsätzen und ihr hinterer abgelöster und stärker entwickelter Ast zu oberen Querfortsätzen um, welche bis zum zweiten rippenlosen den immer höheren vorderen Gelenkfortsatz von unten umfassen und dann verschwinden, nun treten wieder eigentliche Querfortsätze hervor, welche an den folgenden Wirbeln breit, sehr wenig abwärts, aber stark nach vorn geneigt sind und allmälig länger werden.

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwissensch. 1855, V. 306.

Die eigentlichen Murinen und die Muriniformen oder Stachelratten, besitzen in dem kleinen dreieckigen, beweglich auf den zweiten und höchsten Dornfortsatz aufgesetzten Knöchelchen eine Eigenthümlichkeit, durch welche sie sich von den übrigen Nagethieren und allen Säugethieren überhaupt unterscheiden. Die Körper ihrer Rückenwirbel runden sich an der Unterseite meist stark ab, aber die Lendenwirbel pflegen scharf gekantet zu sein. Der erste Rückenwirbel unterscheidet sich in dem unbedeutenden Dornfortsatz meist gar nicht vom letzten Halswirbel, dagegen ist der zweite Dornfortsatz von sehr beträchtlicher Höhe und die folgenden pflegen gleich hoch (Stachelratten) oder allmälig niedriger und mehr nach hinten geneigt zu sein, bisweilen (viele kleinen Arten von Mus, Acomys, Lasiuromys) sind sie sehr kurz und fast liegende Stacheln, dann auch die Bögen der vorderen Rückenwirbel verkürzt wie an den Halswirbeln. Hinter dem diaphragmatischen treten erhebliche generische Verschiedenheiten hervor, bei allgemein starken, an Grösse zunehmenden Fortsätzen und den seitlichen Stachelfortsätzen bis an den dritt- oder vorletzten Lendenwirbel. Bei den kleinen Mäusearten beginnen die Dornfortsätze als Leisten, aber gewinnen nach hinten erhebliche Höhe, bei den Ratten sind sie stark und ansehnlich, wie auch die Querfortsätze, die nach vorn und unten geneigt sind; bei Cricetus sind die Dornfortsätze breite fast senkrechte Platten, die Querfortsätze dagegen klein und wenig geneigt, am ersten rippenlosen völlig fehlend; Lasiuromys hat an den ersten Lendenwirbeln noch mehr verkümmerte Querfortsätze; die Stachelratten dagegen lange stark nach unten und vorn geneigte Querfortsätze, sehr entwickelte (zumal bei Loncheres) seitliche Stachelfortsätze, Echinomys lange, dreikantige starkgeneigte Dornfortsätze, Loncheres viel kürzere und breitere, Mesomys kleinere und nach hinten weniger erhöhte. — Die Hyppudäen, wie auch die Ziesel weichen auffallend ab, sogleich durch ihre niedrigen Dornfortsätze auf allen Rumpfwirbeln, vor dem diaphragmatischen schwache, fast gleichhohe, stachelförmige, hinter demselben eben nicht höhere, aber die ganze Bogenlänge einnehmende, hoch leistenförmige, an diesen auch ungemein kurze, erst an den letzten Wirbeln deutlich hervortretende Querfortsätze. — Geomys hat noch auf dem zweiten Wirbel einen blossen Höcker statt des Dornfortsatzes und auf den folgenden erst höher und breiter werdende stark geneigte Dornen; der diaphragmatische einen breiten senkrechten, die Lendenwirbel niedrige senkrechte, plattenförmige Dornfortsätze und allmälig längere, breite, geneigte Querfortsätze. Spalax schliesst sich den Wühlmäusen an, hat aber an den Lendenwirbeln noch kleinere Fortsätze, nur die seitlichen Stachelfortsätze mehr entwickelt. — Bei Jaculus sind die vorderen Rückenwirbel ohne Dornfortsätze, die hinteren haben sehr niedrige wie die Lendenwirbel, auf denen sie aber sehr breit und stark geneigt sind wie auch deren Querfortsätze.*)

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1865, XXV. 272

Arctomys*) (LXIII, 1) rundet die Körper der Rückenwirbel stark ab und kantet die längeren und dickeren Lendenwirbel nur stumpf, auf ersten erheben sich die Dornfortsätze der Hasen, nur nicht ganz so hoch, dagegen auf den Lendenwirbeln viel niedriger, von der Breite der Bogenlänge und kaum geneigt. Die Bögen selbst sind vorn und hinten buchtig gerandet. Die Querfortsätze tragen vom ersten an den oberen Muskelhöcker, welcher am achten und neunten eine breite Leiste wird, die am zehnten in den vorderen Gelenk- und hinteren Stachelfortsatz sich theilt — diese Stachelfortsätze fehlen nur den beiden letzten Lendenwirbeln. An dem elften bis dreizehnten entwickeln sich keine Querfortsätze, dann wieder sehr breite, nach unten und vorn geneigte, mit ausgezogenen Ecken. Die leichter gebauten Eich- und Flugkätzchen**) unterscheiden sich erheblich nur durch die schmalen, allmälig viel höheren Dorn- und stärker abwärts geneigten, viel schmäleren, blos an den Vorderecken ausgezogenen Querfortsätze der Lendenwirbel, welche jedoch erst vom vierten Wirbel an lang zu werden beginnen.

Die Beutelthiere***) bieten keine allgemeinen Eigenthümlichkeiten in der Rumpfwirbelsäule, durch welche dieselben einerseits von den Nagethieren anderseits von den Raubthieren unterschieden werden könnten. Der Gegensatz zwischen Lenden- und Brustwirbeln und die Entwickelung des diaphragmatischen ist scharf ausgeprägt, und alle Fortsätze ausgebildet. Aber gerade in dem Verhalten dieser, gewähren einzelne Gattungen ganz erhebliche und selbst absonderliche Eigenthümlichkeiten.

Bei dem Wombat sind wie bei allen pflanzenfressenden Beutelthieren die Wirbelbögen vorn und hinten ausgerandet und geben grossen Intervertebrallöchern Raum. Die Wirbelkörper erscheinen in der Rückengegend breit, dick, abgerundet, in der Lendengegend nehmen sie an Breite und Länge zu und flachen sich an der Unterseite ab. Die vorderen Rückenwirbel tragen sehr hohe, ebenso dicke wie breite, dreikantige und stark nach hinten geneigte Dornfortsätze, welche nur wenig sich verkürzen, und allmälig aufrichten, breiter und dünner werden, aber erst auf den drei letzten Lendelwirbeln senkrecht stehen, wieder schmäler werden und am stumpfen Ende bedeutend anschwellen. Die Antiklinie fällt wenig auf, indem die drei letzten senkrecht, alle vorhergehenden nach hinten geneigt sind, wogegen der zwölfte als diaphragmatischer ausgebildet ist; bis zu ihm nehmen die Querfortsätze an Länge ab, an Breite zu, hinter ihm entwickeln sich die vorderen und hinteren Gelenkfortsätze beträchtlich. Dicke Muskelhöcker auf allen Querfortsätzen der Rückenwirbel, vom diaphragmatischen an nicht mehr, die beiden nächsten Wirbel haben sehr kurze Querfortsätze, die folgenden breite lange horizontale mit erweiterten Enden. — Phascolarctos unterscheidet sich durch stark com-

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1859, XIII. 299.
**) Giebel, Ebendas. XIII, 309.
***) Owen, Transact. Zool. Soc. 1841. II. 5

primirte, unterseits stumpf gekantete Wirbelkörper, den ersten höchsten Dornfortsatz, überhaupt aber dünne, nur am Ende verdickte und stark geneigte Dornfortsätze der Rückenwirbel und sehr breite, besonders gegen das hinten überragende Ende stark verdickte der Lendenwirbel, die schmalen Querfortsätze der Rückenwirbel, die kurzen Stachelfortsätze vom letzten rippentragenden bis vorletzten Lendenwirbel bei sehr kurzen breiten, horizontal nach vorn gerichteten Querfortsätzen.

Bei den Känguruhs (LXIII, 2) nehmen die Wirbel vom ersten Rücken- bis letzten Lendenwirbel um das drei- bis vierfache an Grösse zu, erscheinen in der hintern Rückengegend stark comprimirt, in der Lendengegend die Körper in ihrer Mitte verengt. Die Dornfortsätze sind vom ersten bis fünften etwa von gleicher Höhe, wie beim Wombat schmal, aber dünner, dann nehmen sie an Breite zu, an Höhe ab, bis zum elften oder diaphragmatischen, dann wieder unter allmäliger Neigung nach vorn, an Höhe zu, an Breite ab, aber auf den letzten sind sie wieder etwas niedriger. Vordere Gelenkfortsätze treten an den Rückenwirbeln gar nicht, hintere deutlich von den Bögen ab, aber an den Lendenwirbeln sind beide stark entwickelt und die vorderen zugleich noch in hohe Muskelfortsätze ausgezogen. Die Muskelhöcker sind auf allen Querfortsätzen der Rückenwirbel sehr schwach, die Querfortsätze der Lendenwirbel stark ab- und vorwärts gerichtet, breit mit lang ausgezogenen Vorderecken. Die Känguruhratten, Hypsiprymnus stimmen bis auf die zierlichen Formen damit überein und die Phalangisten haben viel schwächere Dornfortsätze der Rückenwirbel, breitere nach hinten geneigte der Lendenwirbel, an diesen sehr viel kürzere Querfortsätze und niedrigere Gelenkfortsätze; alle Wirbelkörper unterseits abgerundet.

Unter den fleischfressenden Beutelthieren nehmen bei Didelphys (LXIII, 3) die Wirbel ebenfalls, wenn auch nicht in so bedeutendem Grade in der Lendengegend an Umfang zu, mehr jedoch in der Länge und Breite und sind hier an der Unterseite gekantet, auch berühren sich die Bögen mit ihren Rändern und lassen keine Lücken zwischen sich. Die Dornen der Rückenwirbel schwach und stumpf zugespitzt, (bei Didelphys cancrivora und Dasyurus knopfförmig verdickt) nach hinten allmälig kürzer und breiter, alle nach hinten geneigt und diese Richtung bewahren auch die Dornfortsätze der Lendenwirbel, welche sehr niedrig beginnen, an Breite bedeutend, an Höhe etwas zunehmen und bei Dasyurus in ganzer Breite abgestumpft. Die Muskelhöcker auf den Querfortsätzen der Rückenwirbel sind sehr unbedeutend, aber die Gelenkfortsätze, vordere und hintere an den Lendenwirbeln stark entwickelt, am dicksten bei Dasyurus, wo auch die Stachelfortsätze am längsten und kantig sind, die Querfortsätze klein, breit, stark abwärts und nach vorn geneigt. Didelphys virginiana (LIX) weicht wie schon in den Hals- so auch in den Rumpfwirbeln ganz erheblich ab. Die Unterseite der Körper ist nur in der mittlen Gegend gekantet, die der Lendenwirbel wieder abgerundet. Die Dornen der sechs ersten Rückenwirbel sind breit, dünn, hoch und zugespitzt, die der fünf

folgenden breiter, sehr viel dicker, gerade abgestutzt endend, gleich hoch und sich berührend, welche Eigenthümlichkeiten wie auch der Halswirbel schon in frühester Jugend sich bemerklich machen; die der hinteren Wirbel werden allmälig etwas höher, bedeutend schwächer, sind von einander getrennt und fast senkrecht. Die Gelenkfortsätze vordere und hintere erscheinen in eine randlich ausgebuchtete Lamelle verbunden und die Querfortsätze als schmale Leisten von ihren Muskelhöckern ab am achten Wirbel, letzte gehen bis zum dreizehnten, von wo ab die ersten grösser, plattenförmig, mit schwacher Neigung nach unten und nach vorn werden. Eine Antiklinie der Dornfortsätze fehlt, aber der siebente oder achte ist als diaphragmatischer zu betrachten. Die amphibiotischen Raubthiere haben stark ausgerandete Bögen, also weite Intervertebrallücken und auch sehr weite Intervertebrallöcher für die Spinalnerven; die Lendenwirbel unten stark gekantet und an allen Wirbeln kurze, dicke Fortsätze. Bei Trichechus (LXI,6) ist der zweite Dorufortsatz der höchste, die folgenden werden sehr langsam niedriger, mehr geneigt, am Ende verschmälert, vom diaphragmatischen an wieder langsam höher, breiter, am Ende verdickt und etwas nach hinten geneigt, der letzte steht senkrecht. Die Querfortsätze der Lendenwirbel sind schmal und lang, nach vorn und abwärts geneigt. Die Phoken tragen gleich niedrige, sehr dicke, stark geneigte Dornfortsätze, die auf den Lendenwirbeln dünner und höher sind, die drei vorletzten hinten zweizackig; sehr starke Muskelhöcker auf den Querfortsätzen, welche am elften sich ablösen und bis zum sechzehnten Stachelfortsätze werden. Leptonyx hat gar keine Stachelfortsätze und stärker abwärts geneigte Quer- und dickere Gelenkfortsätze.

Die omnivoren und carnivoren Raubthiere bekunden im Bau ihrer Rumpfwirbelsäule dieselbe grosse Beweglichkeit wie die Nagethiere, zugleich im allgemeinen eine grössere Kraft der Bewegungen, daher auch in den Formen der Wirbel eine noch grössere Uebereinstimmung unter einander. Die allgemeinen Eigenthümlichkeiten der ganzen Gruppe sind Verengerung der Rumpfwirbel in der mittlen Gegend, Abrundung der Rückenwirbel an der Unterseite, Vergrösserung besonders Verlängerung der Lendenwirbel, scharf ausgeprägte Antiklinie der Dorn-, Quer- und Gelenkfortsätze und mit dieser vollkommenste Entwicklung des diaphragmatischen Wirbels in der Mitte der Rumpfwirbel. Die Familien-, Gattungs- und Art-Differenzen bewegen sich innerhalb enger Grenzen, erhalten nur in relativen Verhältnissen Ausdruck. Doch wollen wir dieselben noch andeuten.

Unter den kleinen Bären besitzt Cercoleptes die niedrigsten, am Ende etwas verdickten Dornfortsätze der Rückenwirbel mit geringster Höhenabnahme und die ebenfalls kürzesten der Lendenwirbel mit vorgeneigten Vorder- und ganz abgerundeten Hinterecken, starke Muskelhöcker auf den Quer- und dicke Gelenkfortsätze, breite, sehr kurze Querfortsätze, Lendenwirbel aber mit lang ausgezogenen Vorderecken. Nasua hat höhere schwächere Dornfortsäze, die der Lendenwirbel mit viel weniger abge-

rundeten Hinterecken, schwächere Muskelhöcker auf den Querfortsätzen der Rückenwirbel, aber gleichfalls starke Gelenkfortsätze, und die queren der Lendenwirbel länger, schmäler, mehr abwärts geneigt und Procyon die höchsten schmälsten, am wenigsten nach hinten geneigten Dornfortsätze der Rücke virbel, starke an Breite sehr zunehmende auf den Lendenwirbeln, die stärksten Muskelhöcker und Gelenkfortsätze, Querfortsätze denen bei Nasua sehr ähnlich; die mittlen Lendenwirbel unten stark gekantet, beim Nasen- und Wickelbär alle Wirbelkörper unterseits abgerundet. Arctitis zeigt stärkere Dornfortsätze auf allen Rumpfwirbeln, die der Rückenwirbel sehr stark gegen den diaphragmatischen geneigt, die der Lendenwirbel breiter aber nicht so hoch und stärker nach vorn geneigt als bei Waschbären, auch die Querfortsätze der hintern Lendenwirbel viel breiter. Ailuropus zeigt nach Gervais' Abbildung gar keine Antiklinie, vielmehr die Dornfortsätze aller Rumpfwirbel nach hinten gerichtet*); an den Lendenwirbeln sehr kleine Querfortsätze. — Ursus trägt relativ niedrige breite und starke Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln und abweichend von den kleinen Bären ohne Anschwellung an den Enden, mit schwächster Antiklinie im Vergleich mit den Carnivoren, zumal bei U. americanus und U. arctos, bis zum siebenten fast von gleicher Höhe, die Dornfortsätze der Lendenwirbel sind niedrig, breit, stark, und senkrecht, die Querfortsätze kurz, breit, fast wagerecht.

Der die Mustelinengruppe eröffnende Dachs hat unter all seinen Verwandten die breitesten, oben abgestumpften, auch stark geneigten Dornfortsätze der Rückenwirbel (LXIV, 1) und sehr wenig erhöhte, aber ebenfalls stark geneigte und breite der Lendenwirbel, nur dünne Gelenk- und kurze breite, abwärts geneigte Querfortsätze der Lendenwirbel. — Auffallend davon unterscheidet sich Mydaus, indem seine noch stärker geneigten Dornfortsätze der Rückenwirbel dreikantig, von der Seite gesehen sehr schmal, aber von rechts nach links wenigstens in der unteren Hälfte sehr dick sind, die der Lendenwirbel breit, dünn und senkrecht, die Querfortsätze der letzten sehr schmal und abwärts geneigt sind. — Bei den Stinkthieren verdicken sich die Lendenwirbel in geringerem Masse als bei den Dachsen und Bären, die Rückendornen sind schmal und dünn, aber schon der antiklinische wie alle folgenden so breit wie die Bögen lang, merklich an Höhe zunehmend und wenig geneigt. An den Lendenwirbeln sehr dicke Gelenkfortsätze, stark entwickelte Stachelfortsätze darunter und mit diesen durch eine schräg abwärts hinabgehende Leiste verbunden, sehr kurze plattenförmige Querfortsätze. Helictis unterscheidet sich durch viel niedrigere und stärker geneigte Dorn- und noch kürzere Querfortsätze, Galictis durch sehr gestreckte Wirbelsäule, deren Rückenwirbel breiter und in der Mitte absonderlich verbreitete Dornfortsätze, deren Lendenwirbel so breite wie die Bogenlänge und niedrige stark nach vorn geneigte Dornfortsätze, breite an den Vorderecken weit ausgezogene

*) Journ. Zool. 1875. IV. Tab. 2.

ab- und vorwärts gerichtete Querfortsätze besitzen. Die typischen Marderarten verbreitern ihre Rückendornen besonders in der unteren Hälfte und enden dieselben oben abgeschnitten; die der Lendenwirbel sind viel schmäler, höher, stärker nach vorn geneigt, die Gelenkfortsätze hoch, die Stachelfortsätze darunter platt und aufwärts gerichtet, die breiten Querfortsätze der Lendenwirbel nur von der vorderen Hälfte der Wirbelkörper ausgehend und jeder nach ab- und bogenförmig vorwärts gekrümmt bis in die Mitte des vorhergehenden Wirbels reichend, an den vier ersten hinter dem diaphragmatischen jedoch gar nicht entwickelt, an den beiden folgenden kurz beginnend; die Körper der Lendenwirbel an der Unterseite ziemlich abgeplattet, die mittlen mit Hämapophysenleisten. Die Wiesel und Iltisse verbreitern nur die ersten Rückendornen, die hintern sind sehr kurz und hakig nach hinten gebogen, der des diaphragmatischen und der nächstfolgenden Lendenwirbel sehr schwache Leisten, die der letzten niedrig dreieckig; die Gelenk- und Querfortsätze wie bei den Mardern. — Gulo nächst dem Dachse der plumpeste unter den Mustelinen schliesst sich den Formverhältnissen der Rumpfwirbel dennoch eng an die eigentlichen Marder an. Seine drei ersten Rückendornen von gleicher Höhe und stark verbreitert in der unteren Hälfte, die folgenden gleichmässig von der Basis bis zur stumpfen Spitze verschmälert, der des diaphragmatischen ganz niedrig, die der Lendenwirbel allmälig höher, breiter und mehr aufgerichtet; starke Muskelleisten auf den Querfortsätzen der Rückenwirbel, sehr entwickelte Gelenk- und seitliche Stachelfortsätze an den Lendenwirbeln, deren Querfortsätze nur weniger stark nach vorn gekrümmt sind wie bei den Mardern. Die Körper der sehr starken Lendenwirbel an der Unterseite stumpf gekantet. — Die Ottern mit besonders kräftiger Rückenmuskulatur zeichnen sich durch entsprechend breite Dornfortsätze aus, die der vordern Rückenwirbel über der Mitte verbreitert, die der hinteren breit und stark, die der Lendenwirbel zwar niedrig, aber breit, selbst die hinteren abweichend von den Mardern noch sehr breit; die Querfortsätze der Rückenwirbel mit starken Muskelleisten und lang, der Lendenwirbel etwas weniger nach vorn gekrümmt und kürzer als bei den Mardern, die Gelenkfortsätze stark, aber die seitlichen Stachelfortsätze merklich schwächer; die Lendenwirbel übrigens kürzer und an der Unterseite platter.

Herpestes schliesst sich eng an die eigentlichen Marder an, trägt auf den Rückenwirbeln in der Mitte stark verbreiterte Dornfortsätze und starke Muskelleisten auf den Querfortsätzen, auf den Lendenwirbeln bald sehr breite, bald verschmälerte und stark nach vorn geneigte Dornfortsätze, minder hohe Gelenkfortsätze, schwächere Stachel-, aber in der Basalhälfte breiter, in der Endhälfte weniger stark nach vorn gebogene Querfortsätze. — Paradoxurus neigt die ähnlichen Dornfortsätze der Rückenwirbel mehr nach hinten, hat breitere und stärkere auf den Lendenwirbeln, an diesen auch stärkere Gelenk- und kräftigere Stachelfortsätze und sehr viel kürzere aber breitere Querfortsätze. — Viverra trägt breitere

Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln als Paradoxurus, doch schmäler als Herpestes, verlängert aber die Lendenwirbel mehr als breit, verschmälert auch die Lendendornen viel mehr und neigt sie stärker nach vorn, hat die längsten und schmälsten, am stärksten nach vorn gerichteten Querfortsätze. Die in mehrfacher Hinsicht den Katzen sich anschliessende Cryptoprocta hat fast gleich lange Dornfortsätze der Rückenwirbel mit mässiger Neigung, und stark nach vorn geneigte auf den kräftig entwickelten Lendenwirbeln, deren Querfortsätze breit und stark nach vorn und unten geneigt sind.*) — Eupleres hat die Rückenwirbel der Viverra, aber die Dornfortsätze der Lendenwirbel sind schwächer und stärker nach vorn geneigt.**)

Der für den Systematiker schwierige Icticyon führt in der Bildung seiner Rumpfwirbel zu den Caninen und Felinen über. Er hat viel höhere, bis zum dritten sich steigernde, in der Mitte nicht erweiterte, starke Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, aber breite und niedrige auf den Lendenwirbeln, welche zwar auch starke Gelenk-, aber sehr kleine Stachel- und breite nach vorn gekrümmte Querfortsätze tragen.

Bei den Caninen und auch den Felinen (Tf. I. 1, d^{1-3}) ist gleich der erste Dornfortsatz der höchste, alle stark, ziemlich breit, doch sehr verschieden breit je nach den Arten, am Ende verdickt, die der Lendenwirbel bei den Caninen breit aufsteigend, bei den Felinen (Tf. I, l^{1-9}) dagegen oft von hinten her nach oben verschmälert, die Gelenkfortsätze bei ersteren breiter plattenförmig, die Querfortsätze der Lendenwirbel länger, schmäler, am Ende verbreitert, bei den Felinen kürzer, breiter, am Ende nur nach vorn ausgezogen. Die Körperunterseite der Lendenwirbel stärker gekantet bei den Caninen als bei den Felinen. Hinsichtlich der artlichen Unterschiede sei nur erwähnt, dass z. B. der Löwe seitlich gekantete Rückendornen, der Tiger kaum gekantete, breitere und flachere hat; der Löwe die Querfortsätze am letzten Lendenwirbel doppelt so breit wie die vorhergehenden, alle nach vorn geneigt, nur den letzten nach vorn gekrümmt, der Tiger den letzten verschmälert, und alle stärker nach vorn geneigt; der Parder stark nach vorn gebogene, sehr breite Lendenquerfortsätze, und den letzten sehr breit, der Luchs auffallend nach vorn gekrümmte und den vorletzten am Ende ungewöhnlich erweitert. Cynailurus besitzt an den Lendenwirbeln längere, schmälere, stark nach vorn gekrümmte Querfortsätze und den letzten sehr verschmälert. — Bei Machaerodus mit etwas verkürztem ersten Dornfortsatz haben die sehr breiten Dornfortsätze der Lendenwirbel eine senkrechte Stellung. Die Hyänen unterscheiden sich durch höhere, am Ende sehr stark verdickte Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, und weniger geneigte der Lendenwirbel, deren Querfortsätze breiter sind. Bei H. crocuta verschmälern sich die Dornfortsätze der Rückenwirbel von der Seite betrachtet nach oben und

*) Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII, 340. Tab. 7.

**) Gervais, Journ. Zool. 1874. III, 248. Tab. 7.

verdicken sich dagegen von rechts nach links, bei der gestreiften [illegible] sie breiter und nehmen nach hinten noch an Breite zu, bei der gefleckten weniger, haben aber am starken Vorderrande eine Rinne, während dieser Rand bei H. striata scharf ist. Die Dornfortsätze der Lendenwirbel sind bei der gestreiften sehr breit, niedrig und stark nach vorn geneigt, bei H. crocuta weniger geneigt, schmäler, aber mit stärker verdickten Rändern. Die Querfortsätze der Lendenwirbel sind bei der gestreiften lang und schmal, der letzte nur halb so breit wie der vorletzte, bei der gefleckten Art kürzer, breiter und der letzte ebenso breit wie der vorletzte und zugleich lang nach vorn ausgezogen. Die vorweltliche Höhlenhyäne (LXIV, 2, 3) übertrifft in der Stärke der Fortsätze noch die Hyaena crocuta.

Die kleinen insectivoren Raubthiere*) unterscheiden sich von allen bisher betrachteten Säugethieren in der Rumpfwirbelsäule durch die auffallend geringe Entwicklung aller Fortsätze, durch die Kürze und relative Breite der Wirbel, und führen dadurch zu den ebenfalls kleinsten aber in der Bewegungsweise doch völlig verschiedenen flatternden Säugethieren, den Fledermäusen hinüber. Eine Ausnahme hiervon macht die von Peters beschriebene Gattung Solenodon**). Ihre Wirbel vergrössern sich in der Lendengegend ungemein, tragen auf den Rückenwirbeln sehr hohe, starke, nach oben verschmälerte Dornfortsätze, welche nur wenig bis zum diaphragmatischen an Höhe abnehmen, dann aber gleich so beträchtlich sich verbreitern, dass sie bis zu dem vorletzten Lendenwirbel mit ihren Rändern innig aneinander liegen und einen nach hinten sanft sich erhöhenden zusammenhängenden Knochenkamm bilden; die Lendenwirbel haben zugleich breite, hohe Gelenk- und Querfortsätze und kleine Stachelfortsätze. Ihr folgt Gymnura***), deren vordere Rückenwirbel stark comprimirt sind, die folgenden an Breite und Dicke bis zum letzten Lendenwirbel zunehmen doch in geringerem Grade als bei Solenodon, deren erster Dornfortsatz sehr niedrig, der zweite fast viermal so hoch ist, die folgenden sehr schmalen allmälig niedriger, vom neunten an wieder breiter werden, bis zum diaphragmatischen, hinter demselben aber so breit wie die Bögen lang sind und nach oben sich etwas verschmälern. Die Querfortsätze der Rückenwirbel sind ziemlich lang, mit überragenden oberen Muskelfortsätzen, welche vom diaphragmatischen ab zu starken Gelenkfortsätzen zumal an den Len wirbeln werden, wogegen die Querfortsätze dieser schmal, dünn und stark nach vorn gerichtet sind. — Beim Igel†) beginnt nun plötzlich eine Verkürzung der Fortsätze. Die Wirbelkörper sind sämmtlich unterseits abgerundet, während bei Gymnura noch die vorderen Lendenwirbel gekantet erscheinen. Die ganz kurzen stachelartigen Dornfortsätze der Rückenwirbel liegen anfangs stark geneigt auf einander und erst allmälig richten sie sich auf bis zum diaphragmatischen,

*) Mivart, Ann. sc. nat. 1867. VIII, 220; IX. 311.

**) Ueber die Säugethiergattung Solenodon. (Berlin 1863.)

***) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1863. XXII, 11. Taf. 2.

†) Giebel, Ebendas. 1865. XXVI, 1.

dann sehr breit und senkrecht, bis sie vom ersten rippenlosen an schräg nach hinten aufsteigen, ohne gerade erheblich höher zu werden. Die Querfortsätze erscheinen an allen Rumpfwirbeln eigentlich nur als platte Höcker, die auf ihnen stehenden Muskelfortsätze, welche hinter dem diaphragmatischen zu starken Gelenkfortsätzen werden, sind sehr entwickelt, dagegen fehlen die seitlichen Stachelfortsätze hier und bei allen nachfolgenden Insectivoren gänzlich. Die beiden letzten Lendenwirbel verkleinern sich merklich. — Centetes hat lange Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln und sehr breite auf den Lendenwirbeln, welche bei Petrodromus*) noch breiter und kürzer sind. Bei letztem nehmen die Dornfortsätze bis zum dritten an Länge zu und die Gelenkfortsätze hinter dem diaphragmatischen sind sehr entwickelt, wogegen die Querfortsätze auffallend breit und lang sind. — Bei den Mullen**) verlängern sich die Bögen der Rückenwirbel mit ihren stark entwickelten Gelenkfortsätzen nach hinten und die Dornfortsätze überragen dieselben bei Talpa und Scalops (LXIV, 4) nur als kleine, fast liegende Stacheln, bei Chrysochloris etwas mehr entwickelt. Der Dorn des diaphragmatischen fast senkrecht und die viel breiteren und höheren der Lendenwirbel, bei Talpa dünnen, bei Scalops dicken, sind nach vorn geneigt, aber bei Chrysochloris mit den Hinterecken überragend. Die Gelenkfortsätze sind stark, die leistenförmigen Querfortsätze der Lendenwirbel etwas mehr entwickelt als bei den Igeln. — Die Spitzmäuse haben dieselben kleinen stachelartigen Dornfortsätze der Rückenwirbel, aber nicht vorstehende verlängerte Gelenkfortsätze, auf den Lendenwirbeln nur schwache leistenartige Dornfortsätze und an den drei letzten ganz kurze nach vorn gerichtete Querfortsätze. — Macroscelides ohne Dornfortsätze der Halswirbel hat dagegen sehr hohe Dornfortsätze mit erweiterten Enden auf allen Rumpfwirbeln und lange sehr breite Querfortsätze an den Lendenwirbeln, deren vordere auch einen hohen Kamm an der Unterseite zeigen. Das sehr zarte Skelet der Fledermäuse, als deren Hauptbewegungsorgan wie bei den Vögeln die in Flügel verwandelten vorderen Gliedmassen fungiren und daher die kräftigste Muskulatur auf die Brust concentrirt, die Wirbelsäule also erheblich entlastet ist, weicht in dem Verhalten der Rumpfwirbel von allen anderen Säugethieren erheblich ab. Die ganze Rumpfwirbelsäule nimmt nämlich vom ersten Rumpfwirbel bis zum letzten Lendenwirbel gleichmässig an Stärke und besonders an Breite ab, doch bei den fruchtfressenden Flederhunden in minder auffallendem Masse als bei den Insektenfressern. Während der Körper des ersten breit und unten flach, verschmälern sich die nächsten schon, und die folgenden erscheinen je nach den Gattungen früher oder später seitlich zusammengedrückt und im Querschnitt nach hinten immer schmäler keilförmig bis zum letzten schmälsten, in der Länge aber nehmen wie meist die Wirbel nach hinten

*) Peters, Reise Mossambique I, 96.
**) Giebel, a. a. O. 1858. XII, 385.

mehr minder auffällig zu. Die Bögen anfangs viel breiter als lang, oft so kurz, dass wenigstens im vorderen Theile Intervertebrallücken entstehen, sind an den Lendenwirbeln länger als breit und ihre Ränder decken sich. Dornfortsätze fehlen auf den Rückenwirbeln allgemein, auf den vorderen liegen drei, auf dem mittlen Rückenwirbel zwei und auf den letzten eine mittle Leiste und diese wird auf den rippenlosen Lendenwirbeln höher und stärker, zum eigentlichen Dornfortsatz. Die Rückenwirbel haben ganz seitlich gelegene und sehr kurze Gelenk- und breite aufgerichtete Querfortsätze. An den Lendenwirbeln entwickeln sich grosse vordere und hintere Gelenk-, meist aber nur schwach leistenartige Querfortsätze, welche bisweilen auch ganz fehlen.

Bei Pteropus erscheinen die Lendenwirbel nicht immer gleich stark comprimirt, z. B. bei Pt. Perroni viel weniger, bei Pt. amplexicaudus fast so stark wie bei Vespertilio, bei jenem mit sehr niedrigem Dornenkamm und kleinen leistenförmigen Querfortsätzen, bei diesem schon mit einer schwachen Leiste auf den Bögen der Rückenwirbel und mit deutlichen, wenn auch sehr niedrigen Dornfortsätzen auf den Lendenwirbeln. Bei Vespertilio (LXIV, 5) zeigen die ersten Rückenwirbel auf den Bögen drei, die folgenden zwei und der letzte nur eine schwach angedeutete Leiste und auf den Lendenwirbeln niedrige nach hinten sehr verdickte Dornfortsätze und gar keine Querfortsätze. Bei Taphozus sind die Dornfortsätze der Lendenwirbel von gleicher Stärke in ihrer ganzen Erstreckung, bei Noctilio niedriger, in der Mitte verdickt und hohl, bei Phyllostoma viel höher und nach vorn gerichtet, auch die Querfortsätze schwach leistenförmig und die Leisten auf den Rückenwirbeln stärker.

Schon beim Galeopithecus (LXIV, 6), welcher die Reihe der Halbaffen beginnt, obwohl noch mit grosser Flatterhaut versehen, ist die Rumpfwirbelsäule nicht mehr nach dem Typus der fliegenden Chiropteren gebildet, vielmehr zeigt dieselbe schon entschiedenen Makitypus, keine Compression, sondern Depression und Vergrösserung der Wirbel in der Lendengegend und kräftige Entwicklung aller Fortsätze mit Auftreten und entschiedenem diaphragmatischen Wirbel. Bei den Pelzflattern sind die Dornfortsätze zwar niedrig, aber sehr breit, auf dem vorderen Rückenwirbel sich fast berührend, schwach nach hinten geneigt, von der Mitte an senkrecht, ihre Höhe nur sehr wenig verschieden. Die Lendenwirbel nehmen an Länge und Stärke zu und platten sich unterseits allmälig mehr ab, ihre Gelenkfortsätze sind sehr verlängert und die dicken vorderen durch eine Leiste mit den seitlichen Stachelfortsätzen bis zum drittletzten verbunden; ihre Querfortsätze so breit wie die Wirbellänge gleichen an den fünf letzten Lendenwirbeln kurzen abwärts geneigten Platten. Der Markkanal in dem Halswirbel weit und rund, ist in den Lendenwirbeln doppelt so breit wie hoch und die Oeffnungen für die Spinalnerven sehr klein. — Lichanotus*) unterscheidet sich durch höhere

*) Mivart, on the axial Skeleton in the Primates in Proc. Zool. soc. 1865. 545. 1873. 198.

und etwas schmälere, zumal in der vorderen Rückengegend sehr schmale, wenig geneigte Dornfortsätze, minder breite, an der Basis stark verengte Querfortsätze der Lendenwirbel und den Mangel einer die Gelenk- und Stachelfortsätze verbindenden Leiste. — Tarsius erinnert lebhaft an die kleinen Insektenfresser: anfangs sehr breite, dann sich verschmälernde Rückenwirbel mit quer ovalem Markkanal, die kegelförmigen allmälig mehr nach hinten geneigten Dorn- und sich verkürzenden Querfortsätze; starke Lendenwirbel, deren ganz nach vorn geneigte kleine Dornfortsätze in einen Ausschnitt des je vorhergehenden Bogens eingreifen, sehr breite und lange Gelenk- und allmälig längere und breitere, abwärts geneigte Querfortsätze. — Stenops (LXIV, 7) verschmälert die Rückenwirbel nach hinten weniger auffallend, hat auf denselben viel breitere, sich fast berührende, dicke, nur wenig geneigte und oben abgestutzte Dornfortsätze, auf den Lendenwirbeln bei St. gracilis blos leistenförmige dicke Dornlange lamellenförmige Gelenk- und sehr kurze breite Querfortsätze, bei St. javanicus dagegen viel höhere, nach hinten geneigte Dorn- und schmälere vorwärts geneigte Querfortsätze. — Die eigentlichen Maki, Lemur verstärken ihre Lendenwirbel in auffallenderem Grade als alle übrigen Halbaffen und kanten dieselben an der Unterseite scharf; die Dornfortsätze ihrer Rückenwirbel sind hoch, schmal, stumpfspitzig mit bald steilem bald langsamem Abfall nach hinten, und steil aufgerichtet, niedriger werdend, die der Lendenwirbel viel breiter, allmälig höher, schief nach vorn gerichtet; die Querfortsätze der Rückenwirbel relativ kurz, mit starken oberen Muskelhöckern, die der Lendenwirbel breit, kurz, nach vorn und abwärts geneigt; die Gelenk- und Stachelfortsätze lang; die Bögen am Hinterrande stark ausgeschnitten wie bei allen Halbaffen.*) Bei Perodicticus und Arctocebus durchbohren die Spinalnerven die Bögen der Rückenwirbel.

Die ächten Affen stimmen in der allgemeinen Bildung der Rumpfwirbel mit den Makis überein und es sind wiederum nur relative Verhältnisse, durch welche nicht die ganze Gruppe einheitlich genommen, sondern nur die einzelnen Gattungen und z. Th. Arten sich unterscheiden. Die erste und extremste Gattung Hapale (V, 1) hat sehr niedrige und breite, im Querschnitt nierenförmige Wirbelkörper, vom ersten bis letzten um das doppelte an Grösse zunehmend und unten abgerundet. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel sind sehr breit, oben abgestutzt, stark nach hinten geneigt, die der Lendenwirbel gleichen hohen nach vorn sich erhebenden Leisten, welche mit der ausgezogenen Vorderecke in einen entsprechenden Ausschnitt des vorhergehenden Bogens eingreifen und dadurch unterscheiden sie sich sehr charakteristisch von denen der Halbaffen; die Gelenkfortsätze der Lendenwirbel greifen tief in einander ein, die seitlichen Stachelfortsätze unter ihnen sind kurz, dünn, plattenförmig und die kurzen flachen, nach vorn und unten geneigten Querfortsatze nehmen nach hinten an Länge zu.**)

*) Murie, Proc. Zool. soc. 1865. 555; 1873. 484.

**) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1865. XXVI, 260.

Bei Cebus vergrössern sich die Wirbel vom ersten bis zum letzten um das dreifache. Die Dornen der Rückenwirbel sind relativ schmäler als bei den Ulstitis, bei manchen Arten, wie bei C. monachus jedoch auch breit und an beiden oberen Ecken ausgezogen, die der Lendenwirbel aber sehr breit, aufgerichtet, alle nach vorn geneigt und vom ersten rippenlosen ab an der Basis des Hinterrandes mit einem gabligen Fortsatz bis zum vorletzten, welcher den Vorderrand des folgenden erfasst. Die Gelenkfortsätze sind stark und kantig, die Stachelfortsätze unter ihnen lang und fadenförmig, die Querfortsätze am Ende erweitert mit spitz ausgezogenen Vorderecken, der letzte oft verschmälert. — Pithecia hat sehr kurze und schwache stark geneigte Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, niedrige, sehr breite stark nach vorn geneigte auf den Lendenwirbeln, an diesen sehr kurze, den folgenden Wirbel nicht mehr erreichende Stachelfortsätze und breite, kurze, vorwärts gerichtete Querfortsätze; die Bögen sind am Hinterrande tiefwinklig ausgeschnitten.

Ateles mit der relativ längsten Brustgegend unter den Affen, verdoppelt die Länge der Rumpfwirbel vom ersten bis zum vorletzten, kantet aber die mittleren Lendenwirbel an der Unterseite. Die Rückenwirbel verschmälern und verkürzen ihre Dornfortsätze in der mittlen Gegend, wo dieselben zugleich am stärksten sind, alle oben gerade abgestutzt, nicht verschmälert wie die mittlen bei Cebus. Auf den Lendenwirbeln bilden sie breitere als hohe Knochenplatten, welche den schon bei Cebus auftretenden kurzen Gabelfortsatz an der merklich erniedrigten Hinterecke haben. Die Gelenkfortsätze sind minder stark und hoch, die stachelförmigen darunter ganz verkümmert, die Querfortsätze dagegen sehr breit, am Ende stark verbreitert, kaum nach unten und vorn geneigt.

Den Affen der alten Welt fehlen die hinteren Gabelfortsätze an den stets beträchtlich dickeren Dornen der Lendenwirbel, die Rumpfwirbel verschmälern sich mehr in der mittlen Gegend, aber die von den Dornfortsätzen der Rückenwirbel gebildete platte, bisweilen gegabelte First senkt sich über den mittlen Wirbeln nicht ein, auch über dem diaphragmatischen nur sehr wenig. Die Paviane und Makaken (LXIV, 8. 9) mit dem robustesten Knochenbau unter allen Affen also auch mit der stärksten Wirbelsäule vergrössern die Wirbel vom ersten bis zum letzten um mehr als das doppelte, schneiden die Bögen am Vorder- und Hinterrande tief aus, so dass weite Intervertebrallücken entstehen und haben alle Fortsätze zumal an den Lendenwirbeln stark. Beim Babuin sind die schmalen Rückendornen sehr wenig, die breiten starken, am breiten oberen Ende bisweilen stark (Innus cynomolgus) verdickten der Lendenwirbel gar nicht geneigt, bei C. sphinx die ersten mehr geneigt, bei beiden die breiten Querfortsätze der Lendenwirbel horizontal, bei den Makaken aber schmäler und etwas geneigt und die Dornfortsätze der Rückenwirbel viel schwächer; bei allen Arten lange Stachelfortsätze.

Unter den Meerkatzen, welche allgemein eine verhältnissmässig schwächere Lendengegend haben, besitzt Cercopithecus cephus in der

ganzen Länge der Rumpfwirbelsäule niedrige und sich berührende Dornfortsätze, auf den Rückenwirbeln schmale dachförmige, auf den Lendenwirbeln sehr breite, mit stachelförmig ausgezogenen Vorderecken, welche in tiefe Ausschnitte der vorhergehenden sich einlegen, auch die Gelenkfortsätze sind ungemein entwickelt und die hinteren Querfortsätze etwas abwärts und stark nach vorn geneigt. Bei C. sabaeus sind die Rückendornen an der Basis sehr stark, nach oben dünner, und am Ende wieder verdickt, die Querfortsätze der Lendenwirbel breit und kurz, an beiden Ecken ausgezogen und die Körper der Lendenwirbel schmal und stark comprimirt, während dieselben bei den meisten andern Arten unten abgerundet erscheinen. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel pflegen breit zu sein, auch die Querfortsätze der Lendenwirbel breit, bei C. aethiops an den Enden gar nicht verbreitert, bei C. patas nur mit ausgezogenen Vorderecken und die Dornfortsätze der Rückenwirbel bei diesen beiden Arten schmal. Die sehr nah stehenden Semnopitheken mit ebenfalls unten abgerundeten Wirbelkörpern, welche in der Lendengegend beträchtlich breit sind, haben breite stumpfe und weniger geneigte Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, auf den Lendenwirbeln am Ende verdickte, sehr breite Querfortsätze, welche an den letzten zugleich kurz sind mit ausgezogenen Vorderecken.

Unter den Orangaffen*) zeichnet sich Hylobates aus durch die fast gleiche Höhe aller Dornfortsätze, die auf den Rückenwirbeln allmälig geneigt sind, jedoch weniger als bei den eigentlichen Orangs, auf den Lendenwirbeln aber senkrecht stehen und am Ende verdickt erscheinen. Ihre sehr breiten Querfortsätze an den Lendenwirbeln sind ganz stumpf zugespitzt, an den ersten beiden sogar blosse Leisten. Stachelfortsätze entwickeln sich nicht mehr. Schimpanse, Orang Utan (LX, 4.5.) und Gorilla haben in dieser Reihenfolge allmälig stärkere Dornfortsätze der Rücken- und Lendenwirbel, breitere, weniger abwärts geneigte, auch am Hinterrande mehr verdickte als die menschliche Wirbelsäule sie bietet, auch ihre Verdickung am Ende, die beim Menschen nur in der mittlern Gegend in die Augen fällt. Die Breitenzunahme der Körper der Rückenwirbel erscheint beim Hylobates ziemlich so beträchtlich wie beim Menschen, bei den drei Orangarten aber erheblich geringer. Die Lendengegend ist in dieser Familie im Verhältniss zur Brustgegend überhaupt viel kürzer als in den anderen Affenfamilien.

Die Kreuzwirbel *(Vertebrae sacrales)*.

Die Kreuz- oder Beckenwirbel, weil gewöhnlich in ein Stück verwachsen, auch Kreuzbein *(Os sacrum)* genannt, fehlen als eigenthümliche Wirbel den Cetaceen mit Abwesenheit des Beckens und der hinteren Gliedmassen, und wenn auch wie bei den Seekühen Beckenrudimente vorhanden sind,

*) Owen, Transact. Zool. Soc. 1857. IV. 89. c. 16. — Duvernoy, Arch. Mus. VIII. 36. c. 16. — Mivart, Proc. Zool. Soc. 1865. 555.

Erklärung von Tafel LXII.

Osteologie.

Fig.

1. Hyrax syriacus, letzte Rückenwirbel mit den Anfängen der Rippen und erste rippenlose Lendenwirbel von oben, in natürl. Grösse. — Seite 311.

2. Bos taurus, ein Rückenwirbel von der Seite, in $^1/_6$ natürl. Grösse. — *c.* Wirbelkörper, *tr.* Querfortsatz, *sp.* Dornfortsatz, *g.* Gelenkfortsatz, *m.* Nervenloch, *k.* Gelenkfläche für den Rippenhöcker, *t.* dieselbe für den Rippenkopf. — Seite 313.

3. Bos taurus, Lendenwirbel von oben, in $^1/_6$ natürl. Grösse. — *aa.* Neuralbogen, *sp.* Dornfortsatz, *gg.* vordere, *g'g'.* hintere Gelenkfortsätze, *tr.* Querfortsätze. — Seite 314.

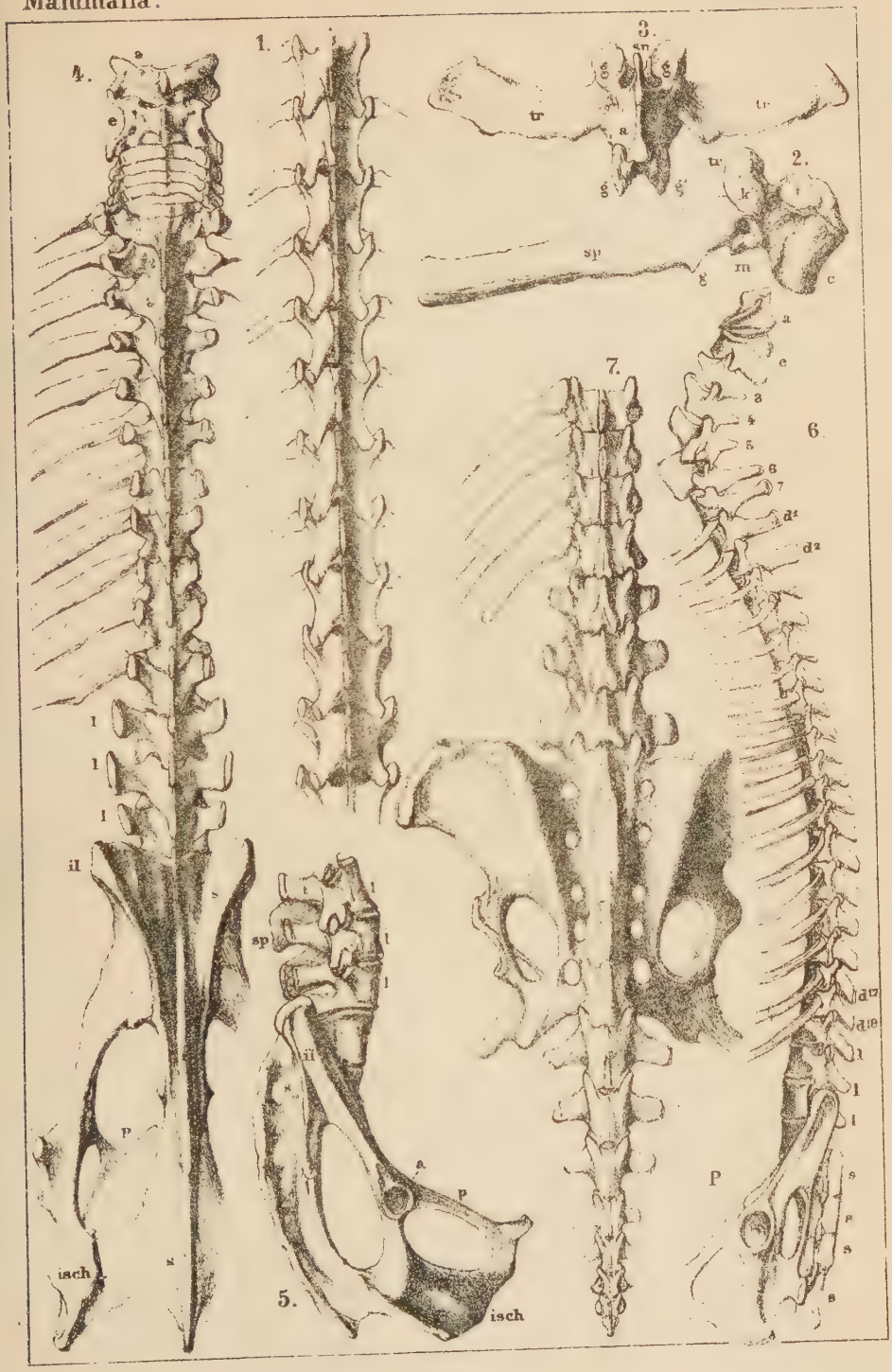
4. Dasypus conurus, Wirbelsäule und Becken von oben, in natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus mit verschmolzenem dritten Halswirbel 3, 1 2 3 *ff.* folgende rippentragende Rückenwirbel, *ll.* Lendenwirbel, *ss.* Kreuzbein mit den *il.* Darm- und *isch.* Sitzbeinen verwachsen, *p.* Schambein. — Seite 319.

5. Dasypus conurus, Lendenwirbel, Kreuzbein und Becken von der Seite, in natürl. Grösse. — *a.* Beckenpfanne für den Oberschenkel, *sp.* Dornfortsatz, *t.* die aufgerichteten Muskelfortsätze der Lendenwirbel, die übrige Bezeichnung wie in Fig. 4. — Seite 319.

6. Myrmecophaga tetradactyla, Wirbelsäule und Becken von der Seite, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3 4 5 6 7 folgende Halswirbel, d^1-d^2.—d^{18}. rippentragende Rückenwirbel, *ll.* Lendenwirbel, *ssss.* Kreuzwirbel, *P.* Becken. — Seite 258. 271. 286. 318.

7. Bradypus infuscatus, hinterer Theil der Wirbelsäule mit dem Becken von oben, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — Seite 321.

Originale.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
sp
tr
isch
il
P
s
d¹
d²
d¹²
d¹³

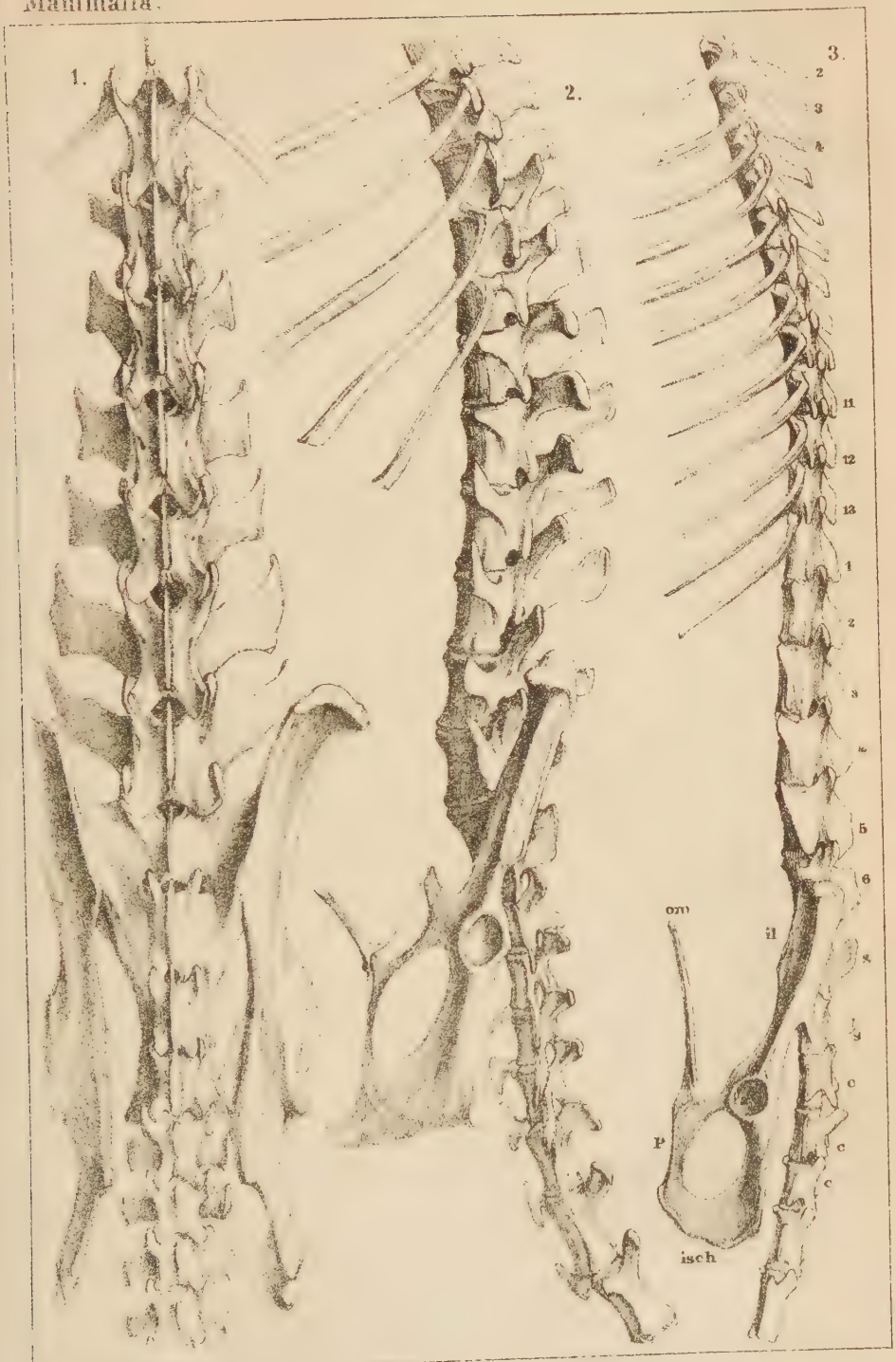
Erklärung von Tafel LXIII.

Osteologie.

Fig.

1. Halmaturus Bennetti, letzter Rückenwirbel, sämmtliche Lenden- und Kreuzwirbel, erster Schwanzwirbel und Becken von oben,
2. Dieselben von der Seite, in $^2/_3$ natürl. Grösse.
3. Didelphys opossum, Wirbelsäule und Becken von der Seite, in natürl. Grösse. 2 3 4 . . . 11 12 13 Rückenwirbel mit den oberen Enden der Rippen, 1 2 3 . . 6 Lendenwirbel, *ss.* Kreuzwirbel, *ccc.* Schwanzwirbel, *il.* Darmbein, *isch.* Sitzbein, *p.* Schambein, *a.* Gelenkpfanne des Oberschenkels, *om.* Beutelknochen.

Originale.


1.
2.
3.
2
3
4
11
12
13
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
om
il
P
isch

so haben dieselben doch keinen Einfluss auf den Wirbel, an dessen Querfortsätze sie angeheftet sind.

Zur Aufnahme des Beckens und vermittelst dieses zur sichern Stütze der hintern Gliedmassen dienend verdicken und verbreitern die Kreuzwirbel ihre Querfortsätze meist sehr beträchtlich, um und soweit sie jederseits eine Fläche zur Anheftung des Beckens bilden. Je von der Grösse und der Festigkeit, welche der Stütze verliehen werden soll, hängt die Anzahl der Kreuzwirbel, deren mehr minder innige Verwachsung, Stärke und Grösse ab. Immer vorn am stärksten verlieren sie nach hinten schnell sehr an Umfang; wenn sie zahlreich sind, nehmen sie weniger und langsamer an Stärke ab. Ihre Verwachsung unter einander pflegt eine innige zu sein, so dass die Grenzen der einzelnen Kreuzwirbel nur durch die Nähte angedeutet sind und auch diese verschwinden mit zunehmendem Alter bei den meisten Säugethieren gänzlich, so dass dann nur die auf der Ober- und Unterseite zwischen je zweien bleibenden Oeffnungen für die hervortretenden Kreuznerven zur Bestimmung der Anzahl der verwachsenen Wirbel dienen. — Die Verbindung des ersten Kreuzwirbels mit dem letzten Lendenwirbel weicht nicht von der beweglichen der Lendenwirbel unter einander ab; gegen die Schwanzgegend hin aber wird die Gränze des Kreuzbeines bisweilen unsicher, indem ein oder selbst zwei Wirbel mehr oder weniger unbeweglich verwachsen und gewöhnlich die Schwanzwirbel von dem ersten beweglich mit dem Kreuzbein verbundenen an gezählt werden. Die Querfortsätze des ersten sind sehr stark und am Ende verbreitert zu den die Hüftbeine tragenden Flächen, zu deren Vergrösserung tragen häufig auch noch die Querfortsätze des zweiten und sogar dritten Kreuzwirbels bei, die folgenden Wirbel haben meist kürzere, schwächere, mehr minder getrennte und selbständige Querfortsätze, nur wenn ausser mit den Hüftbeinen das Becken auch hinten noch mit den Sitzbeinen auf das Kreuzbein sich stützt wie bei den Edentaten, haben auch die letzten Querfortsätze wieder breitere Endflächen. Die Dornfortsätze zeigen verschiedenere Grade der Ausbildung: sie sind sehr hoch, stark, getrennt oder mehr minder mit einander verschmolzen, oder aber niedrig, einen Zackenkamm bildend oder völlig verkümmert. Die Nervenlöcher endlich sind obere und untere; Gelenkfortsätze zwar entwickelt, aber bei der unbeweglichen Verbindung der Kreuzwirbel unter einander ohne ihre Function an den Rückenwirbeln.

Die einzelnen Familien bieten auch in der Bildung des Kreuzbeines wieder so auffallende Eigenthümlichkeiten, dass wir denselben einige Aufmerksamkeit widmen müssen.

Das einfachste Kreuzbein unter allen Säugethieren besitzt der Bandikut, Perameles, dessen einziger Wirbel von den Lendenwirbeln nur unterschieden ist durch kürzern, dickern und nach hinten gerichteten Dornfortsatz. Die übrigen Beutelthiere haben zwei bis vier anchylosirte Kreuzwirbel, von welchen nur der erste oder auch noch der zweite das Becken tragen. Von den zwei Wirbeln bei den Känguruhs (LXIII,1.2) zeigt

der erste noch das Loch im Bogen jederseits des Dornfortsatzes wie de letzte Lendenwirbel, und unterscheidet sich von diesen nur durch die seh starken das Darmbein tragenden Querfortsätze, den kleinen Dornfortsat und den hinten nicht ausgerandeten Bogen, sondern dessen innige Ver bindung mit dem zweiten Kreuzwirbel, welcher schmäler ist. Bei Halma turus giganteus verbinden sich die dünnen Querfortsätze des zweite nur mit denen des ersten, ebenso die breitern des H. Bennetti abe zugleich noch mit den Darmbeinen und sind hier auch die breitern Dorn fortsätze beider Wirbel schon auf eine Strecke vereinigt. Das dreiwirblig Kreuzbein des Koala, Phascolarctos zeichnet sich durch verschmolzen Querfortsätze, getrennte Dornfortsätze und zwei Darmbein tragende aus Unter den Phalangisten mit zwei Kreuzwirbeln fällt Phalangista Cook durch das Verhalten des letzten Lendenwirbels auf, indem derselbe sowoh mit dem Kreuzbein anchylosirt wie auch seine Querfortsätze zum Darm bein sendet. Die Flugbeutler haben zwei das Becken tragende Kreuz wirbel, nur Petaurus macrurus drei anchylosirte und der Nagethier-ähn liche Wombat sogar vier, deren stark erweiterte Querfortsatzenden völlig mit einander verschmolzen sind, aber nur die beiden ersten tragen da Darmbein und allein der erste hat einen niedrigen Dornfortsatz, die folgende haben wie die Schwanzwirbel keine Dornfortsätze. — Die zahlreiche Didelphys (LIX,1.3 LXIII,3) besitzen insgesammt zwei anchylosirte, die Darmbeine tragende Kreuzwirbel, welche ausser der Verbreiterung de Querfortsätze den Lendenwirbeln gleichen, selbst die sonst in der Wirbel säule eigenthümliche virginische Beutelratte weicht in der Bildung de Kreuzbeines nicht ab. Myrmecobius dagegen hat vier anchylosirte Kreuzwirbel, davon zwei das Becken tragen, Dasyurus viverrinus dre und D. Maugei nur zwei, von welchen der erste allein mit den Darm beinen verbunden ist.

Die Schnabelthiere schliessen sich insofern den Beutelthieren an als auch bei ihnen die drei Kreuzwirbel nur durch die breitern, unterseit platten Körper und die vergrösserten Querfortsätze von den Lendenwirbeln verschieden sind. Die drei Wirbel nehmen hier an Breite vom ersten bis dritten zu und der dritte berührt nur noch mit der vordern Ecke seine Querfortsätze das Darmbein, weniger bei Ornithorhynchus, fast ganz be Echidna (LVI,4), bei dieser neigen sich die breiter werdenden Dornfort sätze stärker nach hinten als die der Lendenwirbel, bei jenem erschein der erste und zweite Dornfortsatz schmäler als die Lendenwirbeldornen An unsern Bildern des Ornithorhynchus sind auch die Querfortsätze des vierten Wirbels durch die erweiterten Enden mit denen des dritten ver bunden, so dass nach der Anchylosirung vier Kreuzwirbel vorhanden sind, während alle Schriftsteller Ornithorhynchus nur 2, Echidna 3 zuschreiben, im Uebrigen gleicht allerdings der vierte den Schwanzwirbeln, schon der dritte hat die hohen Gelenkfortsätze der Schwanzwirbel.

In auffallenden Gegensatz zu diesen geringst modificirten Kreuzwirbeln treten die Edentaten mit dem längsten, am stärksten modificirten Kreuzbein.

Die grösste Anzahl der Wirbel, die völlige Verschmelzung derselben, ihre Fortsetzung bis ans Ende der Sitzbeine mit zweiter Verbreiterung und bei den Gürtelthieren sogar innige Verwachsung mit den Darm- und Sitzbeinen zeichnet diese Gruppe unter allen Säugethieren aus. Hier wie bei allen folgenden Familien sind auch getrennte untere und obere Nervenlöcher vorhanden.

Das fünfwirblige Kreuzbein der Ameisenbären verflacht seine Wirbelkörper nach hinten beträchtlich, verschmälert dieselben aber nur bis zum dritten, die beiden letzten sind wieder breiter, die Quer- und Dornfortsätze, letzte von der Höhe der Lendenwirbeldornen, bilden zusammenhängende Knochenplatten, noch mit deutlichen Grenzen der einzelnen Wirbel, die drei ersten tragen die Darmbeine, der verschmälerte vierte berührt noch die Sitzbeine, mit welchen die überragenden Querfortsätze des letzten an der Unterseite verbunden sind. Myrmecophaga jubata unterscheidet sich durch den ersten breiten Dornfortsatz von den M. tetradactyla (LXII,6) mit sehr schmalem ersten Dorn. — Von den nur vier Kreuzwirbeln der Schuppenthiere gelenken die plötzlich sehr verlängerten und verbreiterten Querfortsätze des letzten mit den Sitzbeinknorren.

Orycteropus verschmilzt die Dornfortsätze der sechs Kreuzwirbel zu einem ebenso hohen Knochenkamm wie die Ameisenbären, lässt aber wirkliche Löcher zwischen den einzelnen offen; die Querfortsätze der drei vordern tragen die Darmbeine, die der drei hintern verschmelzen zu einer breiten Knochenplatte, welche aber keine Verbindung mit den Sitzbeinen eingeht. — Das lange Kreuzbein der Gürtelthiere verschmälert sich stark in der mittlen Gegend, wird aber zwischen den Sitzbeinen beträchtlich breiter als vorn, die Wirbelkörper erscheinen unterseits völlig flach bei Dasypus conurus, (LXII,4) nur die letzten gekielt, bei D. novemcinctus dicker und gerundet, bei D. duodecimcinctus und D. sexcinctus vom zweiten an gekielt. Die Dornfortsätze fehlen bei D. sexcinctus auf den ersten drei Wirbeln völlig, deren Bögen sind oben breit und platt, erst auf dem vierten hebt sich eine mittle Leiste, die auf den drei folgenden beträchtlich an Höhe zunimmt; bei D. novemcinctus beginnt die scharfe Leiste schon auf dem ersten Wirbel, gewinnt aber erst auf den drei letzten ansehnliche Höhe mit den verdickten Enden der einzelnen Dornen; bei D. conurus ist der zusammenhängende Dornenkamm schon auf dem zweiten Wirbel am höchsten und erniedrigt sich sehr allmälig bis auf den letzten; bei D. duodecimcinctus beginnt dieser Kamm hoch auf dem ersten und nimmt noch bis zum drittletzten an Höhe zu, ist längs der ganzen Firste zu einer breiten Fläche erweitert und nur die letzten beiden tragen merklich niedrige freie Dornfortsätze. Die Verbindung der Querfortsätze mit den Darm- und Sitzbeinen pflegt bei den Gürtelthieren eine weitere und festere zu sein als sonst und kommen sogar an den Enden der drei letzten Querfortsätze jederseits zwei kleine Schaltknochen bei der neun- und zwölfgürtlichen Art vor, um die Anheftung mit den Sitzbeinen zu vervollständigen. Die bei den Ameisenbären noch vorhandenen Gelenk-

fortsätze verschwinden mit der vollkommenen Verschmelzung der Kreuzwirbel bei den Gürtelthieren gänzlich. — Die vorweltlichen Glyptodonten (LV,1) Südamerikas, von denen leider noch keine jugendlichen Exemplare mit getrennten Wirbeln bekannt geworden sind, besitzen ein aus 9—10 völlig verschmolzenen Wirbeln, deren Zahl nur durch die Nervenlöcher bestimmt werden kann, bestehendes Kreuzbeinrohr, dessen Querfortsätze auch vorn mit den Darmbeinen und hinten mit den Sitzbeinen innig verwachsen. Bis auf diese Verbindung also die verlängerten Querfortsätze und die abweichende Höhe des von den verschmolzenen Dornfortsätzen gebildeten Knochenkammes gleicht dieses Kreuzstück dem Lendenstück der Wirbelsäule. Ueber die generischen und specifischen Verschiedenheiten hat Burmeister einige Angaben in den Anales des Museums in Buenos Ayros vol. II. gemacht.

Das Kreuzbein der Faulthiere (LXII,7) erstreckt sich mit abnehmender Breite vom vordern Darmbeinrande bis an das hintere Ende des Sitzbeines. ist ganz platt, aus völlig verschmolzenen Wirbeln mit blos niedriger Dornenleiste auf den letzten und mit grossen Nervenlöchern in der von den Querfortsätzen gebildeten zusammenhängenden Platte jederseits, welche mit zunehmendem Alter auch mit den Darm- und Sitzbeinen (bei Choloepus didactylus ist bald ein bald zwei Wirbel mit den Sitzbeinen verwachsen) völlig verschmilzt wie bei den Glyptodonten. — Das 2′ 4″ lange Kreuzbein des ebenso riesenhaften wie plumpen Mylodon (LXV,1.2)*) verschmälert sich sehr stark nach hinten, ist mit dem letzten Rücken- und den drei Lendenwirbeln, ebenso mit den Darm- und Sitzbeinen völlig verwachsen; der erste von seinen sieben Wirbeln ist unterseits etwas comprimirt, aber der dritte und die folgenden sind schon leicht concav unten. Der sehr weite Markkanal ist breiter als hoch. Die Querfortsätze der drei letzten Kreuzwirbel verschmelzen erst an den Sitzbeinen mit einander, die Dornfortsätze bilden einen ununterbrochenen 3″ hohen Kamm mit erweiterter Firste. Auch die Nerven und Gefässkanäle verhalten sich eigenthümlich. Am Skelet des Megatherium**) sind die Lendenwirbel nicht mit den Kreuzwirbeln verschmolzen, auch die Dornfortsätze sind vom fünften an ganz frei, die vorderen nur an den Enden. Ebenso verhält sich Scelidotherium.

Die massigsten Riesen des Festlandes, die grossen Pachydermen zeichnen sich von den plumpen Gravigraden der Edentaten durch ein verhältnissmässig schwaches Kreuzbein aus, das kurz und schmal aus nur wenigen Wirbeln zu bestehen pflegt, welche oft nur durch ihre am Ende stark erweiterten Querfortsätze zur Anheftung der Darmbeine von den Lendenwirbeln verschieden sind. Eine Verbindung mit den Sitzbeinen kommt bei keinem Hufthier vor, vielmehr geht das Kreuzbein ohne scharfe Gränze in die Schwanzwirbel über. — Das sehr schmale, unterseits flache

*) Owen, Mylodon 64 Tab. 10.

**) Owen, Philos. Transact. 1855. Megatherium 378. Tab. 22. 23.

Kreuzbein des Elephanten hat noch ganz die Dorn- und Gelenkfortsätze der Lendenwirbel und zwar bilden die Querfortsätze dreier Wirbel die Fläche zur Aufnahme der Darmbeine, während noch die beiden folgenden Wirbel die sehr dicken, breiten und auch vereinigten Querfortsätze der Kreuzwirbel haben, also fünf Wirbel zum Kreuzbein gehören. Die vorweltlichen Mastodonten haben dasselbe Kreuzbein. — Das Flusspferd verlängert die Querfortsätze des letzten Lendenwirbels bis zu den Darmbeinen, zu deren Anheftung die an den Enden sehr erweiterten Flächen von nur zwei Kreuzwirbeln dienen, der erste derselben trägt einen schmäleren und kürzeren Dornfortsatz als der letzte Lendenwirbel, der zweite aber einen breitern. Im Alter verschmelzen auch diese Fortsätze völlig mit einander. Die Gelenkfortsätze sind deutlich entwickelt. — Beim Rhinoceros verwachsen die Fortsätze der Kreuzwirbel schon früher mit einander, die Dornfortsätze schwellen am obern Ende sehr dick an, bei dem javanischen verschmelzen dieselben völlig mit einander, bei dem capischen aber nur an den Basen und Enden, ebenso bei Rh. tichorhinus, dessen Kreuzbein an der Unterseite eine mittle Längsleiste hat, auch sind dessen Dornen beträchtlich dicker, mit sehr stark verdickten Enden, am zweiten sogar mit zweilappigem Ende, doppelt breiter als am ersten. Die Querfortsätze vereinigen sich wieder zur Bildung einer grossen Fläche für die Verbindung mit den Darmbeinen.

Beim kleinern Tapir verschmelzen sechs Wirbel völlig mit einander zu einem nach hinten stark verkleinerten Kreuzbein, dessen hoher Dornkamm eine verbreiterte Endfläche hat und den obern Rand der Darmbeine nicht überragt. Die Querfortsätze bilden eine zusammenhängende Knochenplatte, die Unterseite erscheint ganz flach. Der asiatische Tapir hat ein breiteres Kreuzbein mit niedrigerem Dornenkamm als der amerikanische. Nur zwei tragen die Darmbeine.

Der Klippdachs unterscheidet sich von allen Pachydermen durch das längste und schwächste Kreuzbein, dessen Dornfortsätze zu einem Kamm, dessen Querfortsätze zu einer Platte mit weiten Intervertebrallöchern vereinigt sind. Ebenfalls nur zwei nehmen die Darmbeine auf.

Die Schweine haben ein schmales, schwaches Kreuzbein mit völlig verschmolzenen Wirbeln und sehr niedriger schwacher Dornenleiste. Die Gelenkfortsätze sind deutlich entwickelt und nicht mit einander verwachsen. Nur der erste grösste Wirbel trägt die Darmbeine, der zweite nimmt nur z. Th. dieselben noch auf. Bei Sus scrofa fehlt dem zweiten Wirbel der Dornfortsatz völlig und auf den übrigen sind dieselben sehr niedrige Leisten, bei S. larvatus zeigen die letzten beiden Wirbel keine Spur einer Dornenleiste, der zweite noch eine Andeutung derselben. Dicotyle hat niedrige Dornenleisten, die des dritten jedoch merklich erhöht. Das erste untere Kreuzloch ist beträchtlich grösser als die folgenden.

Relativ viel schmäler erscheint das Kreuzbein bei den Wiederkäuern zumal auch im Verhältniss zur Breite und Stärke der Lendenwirbel. Die

Querfortsätze des ersten Wirbels erweitern sich ungemein, um eine grosse Fläche zur Aufnahme der fast unter einem rechten Winkel gegen einander, also sehr schief zum Kreuzbein gerichteten Darmbeine zu bilden, an welcher Suspension auch noch die des zweiten Wirbels Theil zu nehmen pflegen. Die Dornfortsätze sind hoch und stark, zu einem Dornkamm mit stark erweiterter Firste vereinigt, doch sind an den Seiten desselben die Grenzen der einzelnen Fortsätze mehr minder deutlich. Die Gelenkfortsätze verschmelzen wie die Querfortsätze mit einander. Trotz dieser allgemeinen Uebereinstimmung treten doch die Gruppen- und Gattungsunterschiede noch merklich genug hervor. — Bos zeichnet sein fünfwirbliges Kreuzbein durch grosse Stärke der zu einem zusammenhängenden Knochenkamme mit verbreiterter nach hinten sich erniedrigender Firste, durch in eine Leiste vereinigte Gelenk- und zu einer geneigten Platte verbundene Querfortsätze aus. Die untern Kreuzlöcher erscheinen von sehr bedeutendem elliptischen Umfang. Beim gemeinen Stier erscheint der erste Dornfortsatz noch durch eine mittle Lücke von dem zweiten geschieden, beim Büffel ist diese Verschmelzung inniger, dagegen die letzten beiden mehr getrennt, hier auch die Gelenk- und Querfortsätze inniger unter einander verschmolzen als bei jenen. Bei unserem sehr alten Banteng erscheint der starke, an der Firste besonders verdickte Dornenkamm, an welchem die Gränzen der einzelnen Fortsätze nicht mehr zu erkennen sind, vorn oben abgerundet und nach hinten stark abfallend, die Gelenkfortsätze in eine erhöhte Leiste, die Querfortsätze zu einer Platte innig verschmolzen. Die untern Kreuzlöcher sind rund und grösser als beim gemeinen Stier. An unserm Urusskelet vereinigen sich 6 Wirbel zum Kreuzbein, deren Dornfortsätze zwar ebenfalls sehr dick, aber doch niedriger und nur an der stark erweiterten Firste völlig mit einander verschmolzen sind, auch die Gelenkfortsätze bilden keine zusammenhängende Leiste und in der von den Transversen gebildeten Platte sind gleichfalls noch die Gränzen der einzelnen Fortsätze deutlich. Die Nervenlöcher ähneln denen bei B. taurus. Beim Moschusochsen verschmelzen vier, bei der Moschuskuh aber fünf Wirbel im Kreuzbein, die drei ersten sehr dicken und hohen Dornen sind mit einander verwachsen.

Capra und Ovis unterscheiden sich durch grössere Breite des Kreuzbeines vorn, und vom zweiten Wirbel an nicht mehr nach hinten verschmälertes. Im etwas niedrigeren Dornkamme bleiben die Gränzen der einzelnen Fortsätze stets deutlich erkennbar. Bei Capra quadricornis fehlen die Gelenkfortsätze, die Querfortsätze verschmelzen zu einer Platte, oft werden die des letzten Kreuzwirbels breiter und sind völlig getrennt. Beim Musimon fällt die verdickte Firste des Dornkammes nach hinten völlig ab, auch verschmälern sich hier die fünf Wirbel stark, die Gelenk- und Querfortsätze sind zu einer einzigen fast senkrechten Platte innig verschmolzen. Die beiden ersten Nervenlöcher pflegen sehr weit, die beiden folgenden dagegen sehr klein bei Schafen und Ziegen zu sein.

Die Antilopen variiren nach den wenigen Arten, welche ich unmittelbar vergleichen kann, auffallend in einzelnen Verhältnissen des Kreuz-

beins. So ist bei A. dorcas und A. mergens der erste Dornfortsatz nur eine hohe Leiste, welche an den zweiten höhern und stärkern sich anlegt und der dritte ist dem zweiten gleich; die Gelenk- und Querfortsätze verschmelzen jederseits zu einer fast senkrechten Platte. Während bei diesen Arten nur drei Wirbel im Kreuzbein vereinigt sind, besitzen die meisten andern vier, einige sogar fünf Kreuzwirbel. Letzte Zahl zeigt A. Friderici, wo die Dornen verschmolzen, doch der erste höchste und der zweite in der obern Hälfte noch frei ist, die Gelenkfortsätze in eine hohe Leiste vereinigt, und die vom dritten bis fünften an Breite zunehmenden Querfortsätze eine nach hinten viel weniger geneigte Platte bilden. Bei A. picta erscheint der erste schmale und schwache Dornfortsatz völlig getrennt, ebenso der vierte, aber der zweite und dritte breite und dicke mit einander verschmolzen, die Gelenkfortsätze selbständig, die Querfortsätze in eine schmale Lamelle vereinigt, die untern Kreuzlöcher enorm gross, die obern klein und rund. Hier verbindet sich der zweite Wirbel noch ganz mit dem Darmbein, während derselbe bei vorigen Arten nur mit den Ecken der Querfortsätze an dasselbe herantritt. A. leucoryx zeigt höhere Dornfortsätze, den ersten und vierten schmäler, aber mit den übrigen verbunden, doch so dass die Gränzen der einzelnen deutlich bleiben; Gelenk- und Querfortsätze mit einander verschmolzen. Die Gemse trägt auf ihren schmalen Kreuzwirbeln einen niedrigern Dornkamm, in welchem der erste Dornfortsatz relativ breit erscheint, dagegen ist die von den Gelenkfortsätzen gebildete Leiste sehr hoch.

Die Hirsche besitzen allgemein ein schmales vierwirbliges Kreuzbein mit hohem Dornenkamm, in welchem die Gränzen der einzelnen Fortsätze zu erkennen sind, die Gelenk- und Querfortsätze vereinigt und die untern Kreuzlöcher sehr gross sind. Bei Cervus elaphus verschmelzen die hohen Dornen nur an der Basis und Firste mit einander, und der erste ist sehr schmal und dünn; bei C. capreolus erscheint die Leiste der Gelenkfortsätze besonders hoch; bei C. dama und C. axis ist der erste Dorn durch eine Lücke vom zweiten geschieden. Unser Rennskelet zeigt 6 verwachsene Kreuzwirbel, mit hoher dicker Leiste der Gelenkfortsätze, und wie bei allen Arten die Querfortsätze des letzten selbständig und verlängert. C. alces mit niedrigerem Dornkamm und breiterer Platte der Querfortsätze, welche beim Renn stark abwärts geneigt ist — bei Moschus moschiferus verschmelzen 5, bei M. pygmaeus sogar 7 Wirbel zum schmalen Kreuzbein, das bei letzter Art in der Mitte verschmälert, nach hinten wieder verbreitert und mit den Sitzbeinen verbunden ist; die Dornen bilden einen niedrigen Kamm, auch die Querfortsätze verwachsen innig, die Gelenkfortsätze erscheinen stark entwickelt. Bei M. meminna trägt nur der erste Kreuzwirbel das Becken und die Gelenkfortsätze erheben sich ebenso hoch wie die Firste des Dornfortsatzkammes. Die vier Kreuzwirbel der Giraffe zeichnen sich durch sehr hohe, dicke, eng verbundene Dornfortsätze, viel höher als die der Lendenwirbel, und die sehr verschieden gestalteten untern Kreuzlöcher aus.

Die Tylopoden unterscheiden sich auch im Kreuzbein von allen andern Wiederkäuern erheblich. Die Dornfortsätze bleiben stets isolirt; der erste ist schwach und dünn, die folgenden breit und besonders am obern Ende verdickt, Gelenkfortsätze fehlen im reifen Alter spurlos, die Querfortsätze verschmelzen völlig in eine Platte mit verdicktem Aussenrande; die obern Kreuzlöcher grösser als bei andern Ruminanten, die untern mehr quergestellt. Beim Lama ist der erste Dorn des breiten fünfwirbligen Kreuzbeines ein blosser Höcker, die folgenden am Vorderrande scharf, gegen den Hinterrand beträchtlich verdickt. Die Breite der Wirbel nimmt nach hinten nur wenig ab; die untern Kreuzlöcher sind sehr gross und kreisrund. Bei Camelus bactrianus verschmelzen nur 4 Wirbel zum Kreuzbein, deren Dornfortsätze höher sind, der erste stumpfspitzig, die folgenden stark verdickt sind, bei C. dromedarius bleiben die beiden ersten Dornen schmal, die beiden letzten erscheinen auffallend dicker.

Die Einhufer (XXX,1 sacr) besitzen in der gelenkartigen Verbindung der vordersten Querfortsätze mit denen des letzten Lendenwirbels eine auffällige Eigenthümlichkeit. Dazu kommen die isolirten, hohen, am Ende schwielig verdickten und nach hinten geneigten Dornfortsätze und die viel schmälern Querfortsätze des ersten Wirbels. Die in eine Platte verschmolzenen Querfortsätze lassen keine Gränze der einzelnen erkennen und die ovalen untern Löcher sind nicht so gross wie bei Wiederkäuern. Der Esel hat breitere Dornfortsätze als das Pferd.

Das Kreuzbein der Nagethiere ist schmal und sehr schmal, die Wirbelkörper und die Fortsätze oft deutlich getrennt, am häufigsten verschmelzen noch die Querfortsätze in eine Platte, die des ersten Wirbels auch hier beträchtlich erweitert als Träger des Beckens; nur zuweilen berühren die des zweiten noch die Darmbeine. Die Gelenkfortsätze sind gewöhnlich entwickelt. Im einzelnen sind folgende Modificationen zu beachten.

Bei den Leporinen (LXV,6) erscheint der erste Kreuzwirbel sehr breit, die folgenden schnell viel schmäler. Der erste Dornfortsatz ist sehr hoch, breit, senkrecht, die folgenden geneigt, schnell abnehmend, am Ende verdickt, die Gelenkfortsätze deutlich und steil zu den eine scharfe Leiste bildenden Querfortsätzen abfallend, die Unterseite der Körper längs der Mitte gekantet. Cavia verschmälert das Kreuzbein allmälig nach hinten, die niedrigen Dornen verschmelzen mit einander, die Gelenkfortsätze scheinen nur angedeutet und die Querfortsätze bilden eine schmale horizontale Leiste, die Unterseite der Körper convex. Bei Hydrochoerus tragen die Wirbel das Becken und haben hohe breite Dornfortsätze, welche auf den folgenden beiden sich verkürzen und stark nach hinten neigen. Coelogenys besitzt von der Seite gesehen sehr breite, nach oben sich erweiternde, hohe Dornfortsätze, welche an den Basen völlig verschmolzen sind, die Gelenkfortsätze sind nur an den ersten beiden noch schwach angedeutet, die Querfortsätze zu einer horizontalen scharfen Leiste verwachsen. Der Aguti schliesst sich eng an, hat nur etwas niedrigere und breitere

Dornfortsätze, von welchen blos der erste isolirt ist, die folgenden innig verwachsen, die Gelenkfortsätze deutlich entwickelt, die Querfortsätze mit verengter Basis und innig verbundenen Enden zu einer schwach aufwärts gerichteten Platte, die vordern in der Mittellinie der Unterseite stumpf gekantet. Auf dem in der ganzen Länge gleich breiten Kreuzbeine des Stachelschweines erscheinen die Dornfortsätze ebensoweit getrennt und etwas höher wie auf den Lendenwirbeln, oder verschmelzen mit ihren erweiterten Enden, die Gelenkfortsätze vollkommen entwickelt, und die Querfortsätze zu einer breiten völlig horizontalen Platte vereinigt; die Unterseite der Körper nicht gekantet. Bei Cercolabes liegt der letzte Lendenwirbel ganz zwischen den Hüftbeinen, zwei Kreuzwirbel tragen dieselben und die Querfortsätze des dritten treten noch an das Becken heran, diese 3 Wirbel haben gleich breite und hohe senkrechte Dornfortsätze, der 2. und 3. unterseits comprimirte Körper. Ganz denselben Typus zeigen die Lagostomiden, Lagostomus unterschieden nur durch schmälere höhere, am Ende verbreiterte Dornen, stärker entwickelte Gelenkfortsätze, comprimirte Körper und enorm grosse Querfortsätze am ersten Wirbel mit fester Verbindung der Darmbeine, Lagidium mit den beiden ersten an den erweiterten Enden verschmolzenen Dornfortsätzen und den folgenden merklich kleinern. — Auch der Biber trägt auf den Kreuzwirbeln Dornfortsätze von der Höhe derer der Lendenwirbel, die nach hinten etwas niedriger werden, auch an den Enden nicht so dick anschwellen, der erste völlig isolirt, die folgenden an der Basis verwachsen. Die Gelenkfortsätze sind vollkommen selbständig entwickelt; die Querfortsätze verhältnissmässig schwach, der erste nicht gerade beträchtlich erweitert, völlig von dem folgenden getrennt, und dieser noch in seiner ganzen Breite mit dem Hüftbein verbunden, auch mit dem dritten verwachsen, welcher mit dem vierten etwas an Länge zunimmt, die Körper dick und an der Unterseite gerundet.

Die Murinen kennzeichnet im Allgemeinen die gleiche Breite und die Selbständigkeit oder geringe Verschmelzung der Kreuzwirbel mit einander, das Verhalten der Dornfortsätze ändert ab. So erscheinen dieselben bei der columbischen Lasiuromys völlig isolirt, von der Höhe derer der Lendenwirbel, gleich breit, am Ende gerade abgestutzt; zugleich auch die Gelenkfortsätze hoch und breit und die Querfortsätze nur mit ihren erweiterten Enden fest verbunden, die Körper stark comprimirt. Ganz ähnlich die typische Gattung Mus mit den zahlreichen über die ganze Erde verbreiteten Arten und ihre unmittelbaren Verwandten, so dass in diesem Formenkreise häufig generische und specifische Differenzen nicht zu bestehen scheinen. Bei Acomys verkürzen sich jedoch die Dornen völlig zu nach hinten erhöhten Leisten. Die Arvikolen schliessen sich den Murinen sehr eng an, auch die Lemminge durch kürzere, breitere, aber dickere Dornfortsätze unterschieden. Die Stachelratten dagegen entfernen sich durch grössere Breite und innigere Verschmelzung der einzelnen Wirbel. So verwachsen bei Loncheres cristatus drei Wirbel in den Dorn-, Gelenk-

und Querfortsätzen völlig mit einander, der Dornenkamm ist sehr hoch. Bei Echinomys bilden die Dornfortsätze keine zusammenhängende Platte, der letzte kleinste ist frei, dagegen verschmelzen die Gelenkfortsätze in eine Leiste. Bei Mesomys bleiben wie bei den Murinen die Dornfortsätze isolirt, auch die Gränzen zwischen den Gelenk- und den Querfortsätzen deutlich. Die Wirbelkörper sind bei allen Stachelratten nur mässig comprimirt. Auch der Coypu, Myopotamus schliesst sich eng den Stachelratten an. Seine 3 ersten Kreuzwirbel sind gleich breit, tragen sehr breite, aber nicht verwachsene Dornfortsätze, deren erster nach vorn geneigt, der 2. senkrecht, der 3. nach hinten geneigt ist. Die Gelenkfortsätze sind deutlich entwickelt und die Querfortsätze an den erweiterten Enden verschmolzen. Die drei folgenden Wirbel verlängern ihre breiten Querfortsätze über die Sitzbeine hinaus, ihre Gelenkfortsätze sind breiter und grösser, aber ihre Dornen kleiner. Eigenthümlich erscheint das Kreuzbein von Geomys in der Verbindung der ersten beiden Wirbel mit den Darmbeinen, und den letzten beiden von den fünf mit den Sitzbeinen, wodurch sich diese Gattung an die Eichkätzchen anschliesst. Sämmtliche Querfortsätze sind innig mit einander verwachsen, aber die Wirbelkörper bleiben durch deutliche Nähte geschieden; der erste ist unterseits flach, der zweite mit Mittelleiste, die folgenden dachförmig. Ihre Dornfortsätze gleichen in Höhe, Breite und senkrechter Stellung denen der Lendenwirbel, sind aber mit den Basen verschmolzen; die Querfortsätze nehmen nach hinten etwas an Breite zu. — Die Spalacinen haben breitere niedrigere Dornfortsätze und bei Spalax senden die Sitzbeine einen Fortsatz gegen den 5. und 6. Wirbel zur Verbindung mit diesen, bei Georychus fehlt diese Verbindung mit den Sitzbeinen, die schlanken schmalen Kreuzwirbel mit nur unbedeutenden Fortsätzen laufen allmälig in die Schwanzwirbel über. Dagegen hat Dipus (LXV,4) wieder ein sehr langes Kreuzbein, dessen drei ersten mit dem Darmbein verbundenen Wirbel gar keine Dornfortsätze, aber sehr entwickelte Gelenk- und völlig getrennte Querfortsätze haben; die fünf folgenden Wirbel senden ihre Querfortsätze, welche jedoch schmäler und nach vorn gerichtet sind, an die Sitzbeine, so dass die Beckenhöhle in ihrer ganzen Länge oben überdacht ist, drei hohe Dornfortsätze erheben sich auf diesen und stachelartig ziehen ihre Gelenkfortsätze sich aus. Jaculus bietet dieselben Verhältnisse. — Die Ziesel zeigen eine weniger feste Verbindung mit dem Becken, nur mit dem starken ersten Wirbel, die Querfortsätze des zweiten berühren die Darmbeine nur noch mit ihren Vorderecken, der dritte Wirbel ist sehr schmal, aber die drei folgenden verlängern ihre Querfortsätze bis an die Sitzbeine, haben an den Gelenkfortsätzen auch stachelartige Muskelfortsätze, jedoch keine Dornfortsätze, welche nur auf dem ersten bis dritten an Höhe und Breite zunehmen. Ihre Körper sind unterseits geplattet. Auch Pteromys und Sciurus verlängern wieder die letzten Querfortsätze zur Verbindung mit den Sitzbeinen. Bei Sciurus ist der erste Wirbel stark und mit sehr erweiterten dicken Querfortsätzen, welche allein das Becken tragen, aber

der Dornfortsatz erscheint völlig verkümmert; die folgenden Wirbel schnell viel schmäler, der zweite mit dünnen leistenartigen Querfortsätzen und hohem nach hinten geneigten Dorn, der dritte mit ebensolchem Dorn und langen breiten Querfortsätzen, welche wie die noch breitern des vierten Wirbels an das Sitzbein unmittelbar sich anlegen. Die grossen Pteromys wie Pt. nitidus haben niedrige breite Dornfortsätze vom ersten an mit abnehmender Grösse und ebensolche Querfortsätze wie Sciurus, bei den kleinen unter Sciuropterus begriffenen Arten erscheint der erste Wirbel weniger überwiegend gross und stark, Dornen und Querfortsätze aber verhalten sich wie bei den grossen Arten. Die robust gebauten Murmelthiere endlich erheben auch auf den Kreuzwirbeln die breiten starken Dornfortsätze, welche ihre Lendenwirbel tragen, und nur der erste unterbricht die Gleichmässigkeit, indem derselbe nur die halbe Höhe und Breite seiner Vorgänger und Nachfolger misst; auch nimmt der zweite Wirbel grössern Antheil an der Darmbeinverbindung wie bei den Eichkätzchen.

Die Raubthiere schwanken in der Bildung des Kreuzbeines noch ebenso auffällig wie die Nagethiere, jedoch in anderer Richtung. Immer trägt der erste stärkste und breiteste Kreuzwirbel an seinen beträchtlich erweiterten Querfortsätzen das Becken, aber häufig nimmt auch der zweite Wirbel noch mehr oder weniger an dieser Verbindung Theil, darin also stimmt die Bildung ganz mit der glirinischen überein. Die Dornfortsätze aber erscheinen im allgemeinen weniger entwickelt; meist selbständig und isolirt von einander, seltener in einen zusammenhängenden Dornenkamm verschmolzen. Die Gelenkfortsätze verwachsen nur bei den Insectivoren, welche überhaupt am meisten von den übrigen sich entfernen, die Querfortsätze aber treten gern zur Bildung einer nur von den Nervenlöchern durchbrochenen Platte zusammen.

Die amphibiotischen oder seehundsartigen Raubthiere verhalten sich im Walross insofern eigenthümlich als der letzte Lendenwirbel mit seinen verdickten Querfortsätzen an die Hüftbeine sich anlegt und als Kreuzwirbel fungirt. Von den drei eigentlichen Kreuzwirbeln nehmen zwei das Becken auf; alle haben sehr verdickte, kurze, stark nach hinten geneigte, in ihrer untern Hälfte völlig mit einander verschmolzene Dornfortsätze, keine Spur von Gelenkfortsätzen, und zu einer breiten horizontalen Platte vereinigte Querfortsätze; das erste Nervenloch ist sehr weit, das zweite klein und rund. — Die Seehunde unterscheiden sich im allgemeinen durch niedrigere Dornfortsätze, deutlich entwickelte Gelenkfortsätze, in eine horizontale Platte verschmolzene Querfortsätze und sehr dicke Körper, deren zwei bis vier unbeweglich mit einander verbunden sind.

Die Gattung Ursus, allgemein durch ein breites plattes Kreuzbein mit verkümmerten Dornfortsätzen und spurlos verschmelzenden Gelenkfortsätzen ausgezeichnet, verbindet vier bis sechs Wirbel zum Kreuzbein, von welchen wiederum nur die ersten zwei die Hüftbeine aufnehmen. An unsern Skeleten des braunen Bären sind sechs Kreuzwirbel mit einander verwachsen, der erste derselben trägt einen senkrechten, stachel-

artigen Dornfortsatz, die beiden folgenden nur niedrige Leisten, die drei letzten wieder dicke starke Höcker; von den Gelenkfortsätzen ist keine Spur erhalten, obwohl die Querfortsätze noch durch Nähte von einander getrennt erscheinen. Die untern Kreuzlöcher sind sehr gross, die obern klein. Bei dem amerikanischen Bären treten nur fünf Wirbel mit sehr schwacher Dornleiste zum Kreuzbein zusammen, doch erheben sich bisweilen individuell auf den letzten wieder starke Höcker als Dornfortsätze, die Gelenk- und Querfortsätze verwachsen vollständig mit einander. Bei dem Eisbären erscheint der erste Dornfortsatz als kleiner Stachel, die folgenden aber nur als schwache Leiste angedeutet, der letzte wieder als hoher dicker Höcker, die Gelenkfortsätze verwachsen spurlos.

Die kleinen Bären haben ein drei- oder vierwirbliges Kreuzbein, in welchem, wenigstens nach unseren Skeleten die Wirbel nie so völlig verschmelzen, dass z. B. die Gelenkfortsätze spurlos verwachsen. Bei Procyon tragen die beiden ersten Wirbel das Becken, der erste erhebt einen starken senkrechten Dornfortsatz, der zweite einen kaum halb so hohen, der dritte eine schwache Leiste, die auf dem letzten völlig verkümmert; die Querfortsätze verschmelzen zu einer Platte ohne Nähte. Bei Nasua sind drei kleine gleiche Zackendornen vorhanden, stärkere Gelenkfortsätze und schwächere Transversen und sehr übereinstimmt damit das Kreuzbein von Cercoleptes. Auch der Arctitis binturong folgt diesem Typus, nur sind seine Dornfortsätze so hoch wie die der Lendenwirbel, die Gelenkfortsätze stärker entwickelt, die Querfortsätze des zweiten berühren die Darmbeine nur mit den Vorderecken und sind auch mit denen des dritten nicht zu einer Platte verschmolzen.

Bei den carnivoren Raubthieren ist das Kreuzbein allgemein aus drei Wirbeln zusammengesetzt, deren Dornfortsätze gewöhnlich selbständig und isolirt bleiben, die Gelenkfortsätze deutlich entwickelt und die sehr vergrösserten Querfortsätze des ersten Wirbels allein die Darmbeine tragen. Bei den Dachsen, Meles und Mydaus nimmt jedoch der zweite Wirbel noch Theil an der Verbindung mit dem Becken und die breiten Dornfortsätze, bei Meles nach vorn, bei Mydaus nach hinten geneigt, nehmen an Höhe nach hinten stark ab. Bei Mephitis heften sich die Querfortsätze des zweiten Wirbels noch ganz an die Darmbeine, aber der schmälere Dornfortsatz des ersten hat auf dem zweiten bisweilen nur noch die halbe oft aber noch dieselbe Höhe, ist aber auf dem dritten nur eine niedrige Leiste. Die Verbindung mit dem Becken ist hier eine sehr ausgedehnte. Galictis verbreitert den zweiten und dritten Dornfortsatz sehr beträchtlich. Mustela trägt das Becken nur am ersten Kreuzwirbel und der zweite legt blos noch die Vorderecken der Querfortsätze an die Darmbeine. Haus- und Edelmarder unterscheiden sich kaum von einander, denn dass bei M. martes der erste Dorn etwas grösser, die beiden folgenden merklich schmäler sind als bei M. foina könnte auch blos individuell sein. Bei Putorius sind die 3 Dornfortsätze nach vorn geneigt und nehmen vom ersten und höchsten nach hinten merklich an Höhe und Stärke ab. Gelenk-

und Querfortsätze verschmelzen ganz mit einander. Das Frettchen hat drei gleiche, blosse Dornhöcker, auch das gemeine Wiesel nur sehr niedrige, einander gleiche. — Gulo unterscheidet sich durch die drei fast gleich hohen und starken, nur sehr wenig an Grösse abnehmenden Dornfortsätze, die nicht mit einander verschmelzenden Gelenk- und die breiten, in eine horizontale Platte vereinigten Querfortsätze, mit welcher sich auch noch die erweiterten Enden der Transversen des vierten Wirbels verbinden. Der erste Wirbel besitzt eine enorme Stärke im Verhältniss zu den folgenden. Bei dem absonderlichen Icticyon tragen die ersten beiden Wirbel an ihren dicken, innig verwachsenen Querfortsätzen das Becken und auch deren Dornfortsätze verwachsen abweichend von den Mustelinen innig mit einander; der dritte Kreuzwirbel bleibt selbständig und unterscheidet sich durch die rudimentären Querfortsätze von dem ersten Schwanzwirbel. Die Ottern, Lutra, dagegen haben dasselbe Kreuzbein wie Gulo, nur sind die Dornfortsätze derselben niedriger und breiter, in gleichmässiger, nicht plötzlicher Abnahme von denen der Lendenwirbel, die Gelenk- und Querfortsätze bieten kaum Unterschiede, doch ist die Grössenabnahme vom ersten zum dritten Wirbel eine viel geringere als bei Gulo.

Das sehr ähnliche Kreuzbein der Viverrinen zeigt bei Viverra genetta, auch bei dem merkwürdigen Cryptoprocta von Madagaskar*) und Eupleres**) und ziemlich breite, an der Basis mit einander verwachsene Dornfortsätze, welche bei Paradoxurus merklich schwächer sind und eine senkrechte Stellung haben. Die Gelenkfortsätze verwachsen bei allen Viverrinen und die Querfortsätze bilden eine horizontale Platte. Bei Herpestes neigt sich der erste Dornfortsatz stark nach vorn, der zweite steht senkrecht und der dritte nimmt schon eine Neigung nach hinten an.

Die Caninen zeichnen sich durch ihr sehr kurzes Kreuzbein aus, dessen sehr hohe dicke Querfortsätze des ersten Wirbels allein das Becken zu tragen pflegen. Die Entwickelung der Dornfortsätze ändert auffallend nach den Arten ab, meist ist jedoch der erste Dornfortsatz der unbedeutendste, nur als schwache Leiste oder Höcker angedeutet, die beiden folgenden höher, stärker, auch unter einander verwachsen, doch erscheint bisweilen auch der erste der höchste. Die Gelenkfortsätze verwachsen nur ausnahmsweise innig mit einander, die Querfortsätze dagegen häufig und sind die des dritten Wirbels gewöhnlich getheilt, ihr vorderer Ast mit dem des zweiten Wirbels eng verbunden, der hintere der Querfortsätze des ersten Schwanzwirbels entsprechend gebildet. Bisweilen verbindet sich der erste Schwanzwirbel so innig mit dem Kreuzbein, dass man dieses vierwirblig nennen möchte. Grosse Verschiedenheiten zeigen die mit Unrecht als Rassen gedeuteten Arten des Haushundes. — Die Hyänen haben ein ebensolches nur stärkeres Kreuzbein mit drei sehr entwickelten Dornfortsätzen und die Felinen endlich ändern wie die

*) A. Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 330, Tab. 7. —
**) Gervais. Journ. Zool. 1874. III, 248. Tab. 7.

Caninen in dem Verhalten der Dornfortsätze unter einander ab. Der Löwe z. B. zeigt einen ersten sehr hohen, starken und senkrechten Dornfortsatz, den zweiten schmäler und niedriger, den dritten nur als unbedeutenden Stachelfortsatz entwickelt, die Querfortsätze des dritten richten sich frei nach hinten. Beim Tiger sind die beiden ersten Dornfortsätze von gleicher Höhe, nach oben sich stumpfspitzend, der erste nach vorn geneigt, der zweite senkrecht, der dritte wieder nur ein kleiner Stachel; Gelenk- und Querfortsätze wie beim Löwen. Der Panther trägt drei gleich hohe Dornfortsätze, welche selbständig oder an den Basen innig mit einander verwachsen. Das Kreuzbein des Luchses zeichnet sich durch hohe breite Dornfortsätze aus, das der kleinen Arten durch stark nach hinten an Höhe abnehmende Dornen. Cynailurus deutet den ersten Dornfortsatz nur als Leiste an, die beiden folgenden sind hohe schwache Stachelfortsätze.

Die Insekten fressenden Raubthiere entfernen sich wie oben schon angedeutet wurde weit von den Carnivoren und Omnivoren durch ihr ungemein schmales und langgestrecktes Kreuzbein mit hohem Dornenkamm, aber ohne deutliche Gelenk- und Querfortsätze. Erinaceus (LXV,5) verbindet seine 3 schmalen, nach hinten nur sehr wenig verjüngten Kreuzwirbel ganz mit den Darmbeinen, trägt gleich hohe Dornfortsätze auf denselben, welche nur schwächer sind als die der Lendenwirbel, sehr entwickelte Gelenkfortsätze, nur durch Nähte verbundene Querfortsätze und unterseits platte Wirbelkörper. Bei E. lybicus scheinen die Dornfortsätze mit einander zu verwachsen. Die zwei Kreuzwirbel des Centetes haben niedrigere und breitere Dornfortsätze. Bei Gymnura sind 5 Wirbel von gleicher Breite und in ihren gleich hohen Dornfortsätzen zu einem zusammenhängenden Knochenkamm verbunden, welcher die Firste der Lendenwirbel fortsetzt; nur die beiden ersten sind ganz, der dritte nur z. Th. mit dem Becken verbunden, aber die Querfortsätze der beiden folgenden haben noch dieselbe Ausdehnung, erst die dann sich anschliessenden sind um die Hälfte verschmälert. Die Gelenkfortsätze sind stark entwickelt; die Körper unterseits convex und gerundet, nicht platt. — Die Spitzmäuse verschmälern ihr Kreuzbein ungemein und tragen das Becken fast nur an den Querfortsätzen des ersten etwas stärkern Wirbels, während an den folgenden die Querfortsätze nur noch als schwache Kante angedeutet sind, die Gelenkfortsätze ganz verschwinden, aber die Dornen zu einem hohen Kamme vereinigt sind, aus welchem z. B. bei Sorex pygmaeus die einzelnen Fortsätze nach oben noch emporragen. Die Körper sind an der Unterseite gekantet. — Sehr ähnlich verhält sich Talpa, nur ist hier das Kreuzbein noch schmäler und länger, bis an die Sitzbeine innig mit dem Becken verbunden, mit langem, in der Mitte höchsten Dornenkamm, der jedoch durch mittle Lücken zwischen den auf einander folgenden Fortsätzen durchbrochen ist; eigentliche Gelenk- und Querfortsätze fehlen und die Körper sind längs der Unterseite gekantet. Bei Chrysochloris haftet das Becken nur an dem ersten Kreuzwirbel, die folgenden verschmälern sich und kleine Höcker deuten die Gelenkfortsätze

an. Bei Scalops (LXIV,4) erscheint wie bei Talpa das Kreuzbein in seiner ganzen Länge mit den Hüft- und Sitzbeinen innig verwachsen, die Dornen in einen Kamm verschmolzen, Gelenkfortsätze fehlen, die Körper unterseits gekantet. Solenodon stellt sich durch die Selbständigkeit der Dornfortsätze und die stark entwickelten Gelenk- und Querfortsätze sowie die Abplattung an der Unterseite der Körper den Igeln am nächsten. Auch Cladobates und Macroscelides schliessen sich diesem Typus eng an.

Die Chiropteren theilen mit den entschiedenen Insektenfressern unter den Raubthieren das sehr schmale, langgestreckte, aus völlig verschmolzenen Wirbeln gebildete Kreuzbein, dessen Unterseite scharf gekantet, dessen Dornfortsätze einen hohen zusammenhängenden Kamm bilden. Die zwei oder drei ersten schon sehr schmalen Wirbel tragen das Becken und dann folgen völlig comprimirte, deren Querfortsätze nur noch als schwache Kante angedeutet erscheinen. Bei Pteropus Peroni ist der Dornenkamm sehr schwach und auch die Gelenkfortsätze nur schwach entwickelt; bei Pt. Edwardsi sind Kreuz- und Schwanzwirbel in ein zusammenhängendes Stück verwachsen; bei Epomophorus crypturus zählt man 7 Kreuzwirbel, denen noch 3 Schwanzwirbel folgen; Pteropus jubatus zeigt VII,1 von oben. — Vespertilio (LXIV,5) Dysopes verbreitert auch die hintern Kreuzwirbel zwischen den Sitzbeinen, Taphozous etwas weniger und Rhinopoma verschmälert die hintern Wirbel völlig und hat auch die kürzesten Dornfortsätze; bei Phyllostoma dagegen wird die Gestalt schon vom dritten Wirbel an ganz stielförmig, drehrund mit oberer schwacher Leiste und Noctilio (LXV,3) legt das hintere Ende dieses stielförmigen Kreuzbeines auf die auch oben innig vereinigten Sitzbeine, welche absonderliche Bildung nur noch bei wenigen Pteropus vorzukommen scheint.

Die Halbaffen schliessen sich nur z. Th. an die Fledermäuse eng an, andern Theils weichen sie schon erheblich von denselben ab. Galeopithecus (LXIV,6) erinnert durch die langgezogene Form und den markirten Kiel an der Unterseite noch an die Chiropteren, auch durch die in eine starke Leiste mit aufgerichtetem scharfen Rande verschmolzenen Querfortsätze; nur der erste Kreuzwirbel trägt an seinen senkrecht stark erweiterten Querfortsätzen die Darmbeine; die Gelenkfortsätze sind völlig verwachsen, die drei ersten Dornfortsätze an unsern Skeleten in einen Kamm verschmolzen, aber nach Blainville's Abbildung*) getrennt und selbständig; nur an den Basen verwachsen; die untern Kreuzlöcher quer, die obern kleiner und kreisrund bis oval. Tarsius zeigt mehr Selbstständigkeit in seinen drei Kreuzwirbeln, von welchen wieder nur der erste die Darmbeine trägt, dessen und der dritte Dornfortsatz sehr schmal, der zweite doppelt so breit ist; die Gelenkfortsätze sind stark ausgebildet, die plattenförmigen Querfortsätze eng an einander liegend und die Körper unterseits stark gekantet. Ganz ähnlich verhält sich Otolicnus, wogegen Stenops (LXIV,8) seine 4 Wirbel wieder inniger mit einander verschmilzt,

*) Blainville, Ostéogr. Primates Tab. 6. 9.

in den Dornen wenigstens an der Basis derselben, die hintern bisweilen in einen Kamm vereinigt; die Gelenkfortsätze und die queren verhalten sich wie bei Galeopithecus, aber die Körper sind stärker comprimirt und nicht scharf gekielt. Lemur lässt die Dornfortsätze ganz selbständig oder verschmilzt sie nur an den Basen, gewöhnlich ist der dritte der höchste, die Gelenkfortsätze bleiben deutlich, die Querfortsätze verwachsen mit einander, doch verlängern sich die des dritten Wirbels nach hinten, die Körper sind comprimirt, doch viel weniger als bei vorigen und der erste oft schon mit ganz platter Unterseite. Lichanotus hat ein breiteres Kreuzbein als alle vorigen, dessen beide ersten Wirbel die Darmbeine aufnehmen; die Dornfortsätze verwachsen in einen hohen Kamm, nur der erste bleibt selbständig, die Gelenkfortsätze verschmelzen und die Querfortsätze der beiden letzten verlängern sich etwas; die Wirbelkörper sind unterseits ganz platt und die hintern Kreuzlöcher grösser als die vordern.

Hapale bietet beachtenswerthe specifische Eigenthümlichkeiten, bei H. oedipus (V,1) und H. midas z. B. trägt nur der erste Kreuzwirbel das Becken, bei H. rosalia und H. jacchus auch noch der zweite; bei H. rosalia bleiben alle Dornfortsätze isolirt, bei H. oedipus und H. jacchus aber verschmelzen die beiden ersten mit einander. Die Gelenkfortsätze erhalten sich deutlich, alle Querfortsätze verwachsen mit einander, alle Körper sind deprimirt und unterseits platt.

Die amerikanischen Affen pflegen auf ihren drei Kreuzwirbeln meist an Höhe abnehmende, an der Basis mehr minder innig verwachsene Dornfortsätze, deutlich entwickelte Gelenk- und ganz innig verwachsene Querfortsätze zu haben, von welchen die des ersten nach unten und vorn sehr erweitert, die der beiden folgenden von der gleichen Breite derer des ersten Wirbels auf der Oberseite sind. Im einzelnen betrachtet erscheint bei Cebus robustus nach unserm nicht völlig ausgewachsenen Skelet der erste Kreuzwirbel noch frei und bis auf seine wie gewöhnlich erweiterten Querfortsätze ganz dem letzten Lendenwirbel gleich, die an Höhe abnehmenden, sehr breiten Dornen des 2. und 3. Wirbels schon in einen Dornkamm vereinigt und noch ein vierter Wirbel noch mit den Querfortsätzen innig an den dritten angelegt. Nur die ersten beiden tragen bei allen Cebusarten das Becken und die Körper sind schwach convex oder platt an der Unterseite. Bei unserem ebenfalls jungen C. monachus hängt das Becken nur an dem ersten Wirbel mit verbreitertem Dornfortsatz, der zweite Dornfortsatz ist viel kleiner und der dritte Wirbel ohne Dornfortsatz gleicht schon ganz dem ersten Schwanzwirbel und kann nicht mehr zum Kreuzbein gezählt werden. Bei einem alten C. fatuellus und C. hypoleucus nehmen die drei Kreuzdornen allmälig an den Lendendornen an Höhe ab, sind an ihren Basen schon innig verwachsen, ihre Querfortsätze von oben betrachtet eine gleich breite Platte bildend, an der Unterseite die des ersten auffallend erweitert, die Gelenkfortsätze stark entwickelt. Sehr ähnlich verhält sich auch C. apella. — Pithecia erniedrigt seine Dornfortsätze bei einigen Arten gleichmässig von denen der Lendenwirbel nach

hinten, bei P. monachus sind die des 2. und 3. Kreuzwirbels breiter und senkrecht. — Bei Ateles hypoxanthus verschmelzen die drei Kreuzwirbel in allen Theilen innig mit einander, ihr Dornkamm ist so hoch wie die Dornfortsätze der Lendenwirbel, die Gelenkfortsätze stark entwickelt, die Nervenlöcher sehr gross und alle drei Wirbel sind mit den Darmbeinen verbunden.

Die altweltlichen Affen schliessen sich in der Bildung des Kreuzbeines den amerikanischen zwar im Allgemeinen eng an, bekunden aber im einzelnen immer noch erheblichere Unterschiede. So haben die stärksten unter ihnen, die Paviane relativ das schwächste, schmälste Kreuzbein; nur der erste Wirbel ist in den Querfortsätzen stark und sehr erweitert, die beiden folgenden auffallend verkleinert bei der Betrachtung von der Unterseite. Cynocephalus hamadryas zeigt dieses Verhältniss sehr auffallend; sein erster Dornfortsatz ist sehr gross und frei, die beiden folgenden zu einer kleinen Platte verschmolzen, die Gelenfortsätze stark. Beim Mandrill nehmen die Dornfortsätze vom ersten bis dritten auffallend an Grösse ab, bei C. sphinx ist der erste ein hoher aber schwacher Stachelfortsatz, der 2. und 3. nur leistenartig erhöht, die Querfortsätze des dritten nach hinten verlängert. Bei einem halbwüchsigen und kranken Skelet eben dieser Art sind erst 2 Wirbel in den sehr kleinen Dorn- und den Querfortsätzen verwachsen. An einem specifisch andern und alten Skelet erscheinen die beiden ersten Dornfortsätze sehr breit und hoch und an der Basis noch mit dem dritten sehr kleinen Stachel verwachsen, die Gelenkfortsätze als starke Stacheln entwickelt, die dritten Querfortsätze nach hinten verlängert. C. leucophaeus trägt nur auf dem ersten Kreuzwirbel einen kleinen Stachelfortsatz, auf den beiden folgenden keine Dornen. Bei Babuin ist der erste Dorn hoch, der zweite sehr klein und der dritte wieder höher. — Während bei Inuus cynomolgus die Kreuzdornen in eine dreizackige Platte vereinigt sind, trägt bei I. sylvanus der erste Kreuzwirbel einen kleinen nach vorn gerichteten Dornfortsatz, und die beiden folgenden sind ohne Dornfortsätze, alle ohne Gelenkfortsätze. Bei Inuus nemestrinus nehmen die Dornfortsätze vom ersten zum dritten stark an Höhe und Breite ab und die Gelenkfortsätze sind wie bei I. cynomolgus stark entwickelt, Inuus sylvanus siehe LXIV,9.s. — Die Cercopitheken zeichnen sich im Verhältniss zu ihrem leichtern Knochenbau durch ein kräftiger entwickeltes Kreuzbein vor den Pavianen und Makaken aus, das auch nicht so auffallend nach hinten sich verschmälert. C. sabaeus vereinigt seine dünnen und schwachen Dornfortsätze an der Basis, entwickelt deutliche Gelenkfortsätze und verlängert die Querfortsätze des dritten Wirbels nach hinten. C. nictitans entwickelt stärkere Gelenk-, aber kleinere Dornfortsätze, C. cephus sehr starke und breite, denen der Lendenwirbel gleiche Dornfortsätze, stachelartig vorstehende Gelenk- und an dem dritten noch sehr breite Querfortsätze. — Bei Semnopithecus mitratus verbindet sich der dritte Wirbel noch mit den Darmbeinen, die beiden ersten Dornfortsätze sind in eine Platte verschmolzen,

der dritte sehr kleine aber bleibt frei, die Querfortsätze verschmelzen mit einander, die Gelenkfortsätze treten stark hervor.

Endlich die Orangaffen verbreitern ihr Kreuzbein, verschmelzen die einzelnen Wirbel schon vor Eintritt der Reife völlig mit einander, ihre Dornfortsätze vereinigen sich in eine niedrige Leiste, die Gelenkfortsätze verwachsen spurlos, die vordern Querfortsätze sind stark, dick, breit, auch die Körper sehr dick und an der Unterseite völlig abgeplattet. Zugleich pflegen die Querfortsätze des letzten Lendenwirbels verlängert zu sein und sich mit den Darmbeinen unmittelbar zu verbinden, doch bewahrt im übrigen dieser Wirbel alle besondern Eigenthümlichkeiten der vordern Lendenwirbel. Hylobates trägt einen starken Dornenkamm, welcher schon auf dem dritten Wirbel zu Ende geht und dem vierten fehlt. Die Gelenkfortsätze daneben sind völlig verwischt. Die stärksten Querfortsätze an der Unterseite betrachtet hat der zweite Wirbel, denn der erste schmälere ist eigentlich der letzte Lendenwirbel. Die Arten unterscheiden sich in der Breite des ganzen Kreuzbeines und in der Stärke und Länge des Dornenkamms. Die Skelete unserer jungen Schimpanse haben ein schmales Kreuzbein, das an vier Querfortsätzen jederseits das Darmbein trägt und zwar sind die ersten zwei stark nach vorn gerichtet, der dritte rechtwinklig, der vierte nach hinten über das Darmbein hinaus verlängert. Gelenkfortsätze sind sehr schwach, der erste Dornfortsatz ist der höchste und nach hinten gerichtet, die folgenden blosse Höcker. Das Kreuzbein ist übrigens ganz gerade und in der Achse der Wirbelkörper gelegen. Im Alter verwächst gewöhnlich der erste Schwanzwirbel noch fest mit demselben. — Der Orang Utan (II,1) verbindet die Querfortsätze des letzten Lendenwirbels nur mit dem Rande der Darmbeine, verschmälert das Kreuzbein stärker nach hinten, erhebt nur auf den ersten beiden eine schwache Dornenleiste, deutet die Gelenkfortsätze nur in der Jugend schwach an, später verschwinden dieselben gänzlich. — Der Gorilla unterscheidet sich durch geringere Verschmälerung des Kreuzbeines nach hinten und durch einen höhern und stärkern Dornenkamm. — Sehr weit entfernt sich das menschliche Kreuzbein durch die auffallende Bogenkrümmung der Länge nach, den starken Winkel gegen die Achse der Wirbelsäule, die beträchtliche Breite des ersten Wirbels, die völlige Trennung des letzten Lendenwirbels vom Becken, die starken höckerartigen Dornfortsätze u. s. w.

Die Schwanzwirbel *(Vertebrae caudales)*.

Die Schwanzwirbel sind das unbestimmt ausgehende Ende der Wirbelsäule und erhalten eine besondere Bedeutung mit entsprechenden Formeigenthümlichkeiten nur, wenn der Schwanz als fünfte Gliedmasse, als Stütz-, Ruder-, Greifschwanz fungirt. Hierin ist die ungewöhnliche, alle übrigen Gegenden der Wirbelsäule weit übertreffende Mannichfaltigkeit der Schwanzwirbel begründet. Sie fehlen wie keinem Vogel so auch

keinem einzigen Säugethiere, ändern aber in der Zahl und den Formen vielfacher und erheblicher ab als besonders bei den Vögeln. Wenn also auch kein äusserlich sichtbarer Schwanz vorhanden ist, sind im Skelet dennoch einige kümmerliche Schwanzwirbel vorhanden. Kümmerlich, nur Wirbelkörper, höchstens noch mit Pleurapophysen versehen, ohne alle Neurapo- und Hämapophysen pflegen sie also das functionell fast werthlose Ende der Wirbelsäule zu bilden. Sobald jedoch der Schwanz eine ansehnliche Länge und mit dieser eine Bedeutung für das Säugethier erhält, ist die Entwicklung der vordersten Wirbel noch eine vollkommene, nämlich mit Bögen, Dorn-, Gelenk- und Querfortsätzen und sogar mit den in der ganzen übrigen Wirbelsäule fehlenden Hämapophysen in Form unterer Gabelknochen auf der Gränze je zweier Wirbel. Allmälig verkümmern dann die Dornfortsätze, die Bögen mit den Gelenkfortsätzen, zuletzt auch die Querfortsätze und es bleiben endlich nur die prismatischen oder cylindrischen Wirbelkörper, anfangs noch mit Leisten, zuletzt auch ohne diese übrig. Bei langschwänzigen Säugethieren pflegen die ersten noch vollkommen ausgebildeten Schwanzwirbel kurz zu sein, die folgenden werden allmälig länger und am längsten und gegen das Ende hin tritt wieder Verkürzung ein, der letzte ist ein kegelförmiger Stachel oder ein blosser Knochenkern. Die Verbindung mit dem Kreuzbein ändert individuell ab, denn es können ein oder zwei erste Schwanzwirbel noch fest mit den Kreuzwirbeln verwachsen oder die ersten überhaupt bleiben selbständig und für sich beweglich, nur ihre Querfortsätze verlängern sich bis an die Sitzbeine. Findet eine feste Verbindung mit diesen statt, so gelten sie noch als wirkliche das Becken tragende Kreuzwirbel wie bei den Gürtel- und Faulthieren, oder aber die Querfortsätze sind nur durch weiche Bandfasern mit den Sitzbeinen verbunden, und solche werden gewöhnlich schon als wirkliche Schwanzwirbel genommen. Die Gränze gegen das Kreuzbein markirt sich meist nicht auffällig. Mit dem Kreuzbein und unter einander gelenken die Schwanzwirbel je nach ihrer Ausbildung: die vordern mit Neuralbögen sehr gewöhnlich auch mit Gelenkfortsätzen, die hintern blos aus den Körpern bestehenden natürlich mit diesen.

Die Abänderungen der Schwanzwirbel im Einzelnen zu verfolgen übergehen wir die Cetaceen hier ganz, weil dieselben schon oben S. 300—309 bei Charakteristik der Rücken- und Lendenwirbel genügend berücksichtigt worden sind, und beginnen mit den einfachsten und unvollkommensten Schwanzwirbeln der äusserlich schwanzlosen und mit blos stummelhaftem Schwanze versehenen Säugethiere.

Als selbständige Wirbel fehlende Schwanzwirbel, weil mit dem Kreuzbein in ein langes schmales Knochenstück verwachsen, zeigt Pteropus Edwardsi, und wenige andere Flederhunde, VII,1 auch Stenoderma undatum; Fortsätze sind an diesem einfachen Steissbein nicht entwickelt. An diese einfachste Form schliessen sich die ungeschwänzten Orangaffen, (II,1) welche wie der Mensch einfache, kurze, platt-

gedrückte, nach hinten schnell an Grösse abnehmende und nur mit platten Querfortsätzen versehene Schwanzwirbel besitzen, deren letztere eine blosse Knochenplatte zu sein pflegt. Auf dem ersten und bisweilen auch auf dem zweiten erheben sich bei den ächten Orangs noch zwei Bogenschenkel, welche jedoch nicht zu einem Kanal sich schliessen. Stenops (LXIV, 8) vermehrt die Anzahl der Wirbel, verlängert sie auch, comprimirt sie anfangs, während sie gegen das Ende hin eher deprimirt erscheinen, aber Fortsätze fehlen allen. Noch weiter über das Becken hinaus ragen die Schwanzwirbel bei Chrysochloris und haben hier auch nur mit Ausnahme der letzteren deutliche Bögen mit leistenförmigen Dornfortsätzen, mit Gelenk- und kleinen Querfortsätzen, bei dem längergeschwänzten Maulwurf und bei Scalops (LXIV, 4) entwickeln sich die Neurapophysen mit ihren Dornen nur auf den ersten beiden, die folgenden ziemlich gleich langen sind schwach deprimirt, aber ohne Bögen und Fortsätze, dagegen zeigen sich hier kleine paarige Knochenkerne als Andeutung der Hämapophysen bis unter den viertletzten Wirbel.

Unter den ungeschwänzten Beutelthieren hat Phascolarctos diese Dornfortsätze und schnell sich verkürzende Querfortsätze auf den 7 Schwanzwirbeln und der Wombat mit 4 in den Querfortsätzen völlig verschmolzenen Kreuzwirbeln verlängert auch an den drei ersten Schwanzwirbeln die Querfortsätze noch bis an die Sitzbeine, dann aber verkürzt er dieselben schnell, so dass sie an den achten schon auf einen blossen Höcker reducirt sind und den vier letzten ganz fehlen. Die Neuralbögen sind auf den 6 ersten vorhanden jedoch ohne Dornfortsätze zu bilden. Die Wirbel nehmen gleichmässig an Länge ab, haben keine Spur von Hämapophysen, sind an der Unterseite flach, die 4 letzten völlig fortsatzlosen in der Mitte verengt.

Cavia, Dasyprocta und Coelogenys setzen die Schwanzwirbel ohne Gränze von den Kreuzwirbeln fort, erniedrigen allmälig die Dornfortsätze, verkürzen die Querfortsätze schneller, entwickeln aber die Gelenkfortsätze stärker, erst auf den letzten prismatischen oder walzigen sind alle Fortsätze verschwunden. Untere paarige Knochenkerne finden sich nur bei Dasyprocta.

Die Faulthiere (LXII, 7) zeichnen ihre wenigen Schwanzwirbel durch breite lange, anfangs rechtwinklige, später mehr und mehr nach hinten geneigte Querfortsätze, stark entwickelte Gelenkfortsätze und mangelnde Dornen aus. Alle sind platt, an der Unterseite völlig verflacht, ohne Spur von untern Bogenelementen. — Die breiten Querfortsätze von Echidna berühren sich fast und verkürzen sich sehr langsam, so dass sie noch an den letzten als seitliche Kanten angedeutet erscheinen; die Gelenkfortsätze treten an den vier ersten stark hervor, die Dornfortsätze verschwinden schon vom dritten ab, die Bögen vom fünften an; an der Unterseite liegt bei unserm jungen Skelet vom 3. bis 7. Wirbel nur je ein kleiner Knochenkern auf der Gränze je zweier Wirbel.

Die Säugethiere mit kurzem bis sehr langem Schwanze bieten gleichfalls in dessen Wirbelbildung sehr beachtenswerthe Unterschiede, die wir in aufsteigender Folge der Ordnungen aufsuchen wollen.

Unter den Pachydermen, welche entgegen den Cetaceen keine Hämapophysen haben, besitzt der Elephant zunächst kurze kräftige unterseits flache Schwanzwirbel, welche sich mit dem allmäligen Verschwinden der Apophysen langsam verkümmern und auch etwas verlängern. Die Neuralbögen sind bis auf den 7. bis 9. entwickelt und ihre Dornfortsätze verkürzen sich vom Kreuzbein her, bis zum 20. Wirbel bilden die Neurapophysen eine Rinne; die Querfortsätze setzen bis zum 16., die Gelenkfortsätze bis zum 15. fort, die folgenden sind vierkantig prismatisch. Beim Riesenmastodon mit kürzern dickern Wirbeln scheinen die Querfortsätze auch über den zwölften hinaus entwickelt zu sein. Beim Tapir schliessen sich die ersten Schwanzwirbel in ihren Formen ganz an die Kreuzwirbel an, nur die 4 ersten tragen Neuralbögen mit niedrigen oben verbreiterten Dornen, der 5. und 6. hat oben nur eine Rinne, der 1. und 2. mit vordern schiefen Fortsätzen; breite plattenförmige Querfortsätze beim amerikanischen, viel schmäler beim asiatischen. Querfortsätze lassen sich bis an den 6. verfolgen, die übrigen haben dagegen concave Seiten. — Rhinoceros besitzt diese Schwanzwirbel mit auffallenden kurzen, schnell verschwindenden Fortsätzen; bis zum 4. obere Bögen, bis zum 13. eine obere Rinne, die Querfortsätze sind nur bis zum 4. deutlich entwickelt, die vordern schiefen Fortsätze bis am fünften; alle Körper sind kantig. — Die kleinen Hyrax setzen die Schwanzwirbel ebenfalls ohne Gränze vom Kreuzbein an fort, tragen bis auf den vorletzten eine niedrige Dornleiste, bis auf die 4 letzten obern Bögen, nur anfangs lange schmale Querfortsätze, die dann nur blosse Seitenkanten sind; Gelenkfortsätze nur an den ersten; die Unterseite ist platt und die letzten Wirbel dreikantig. — Hippopotamus trägt an den ersten Schwanzwirbeln mässige Querfortsätze, welche bis ans Ende der Sitzbeine mit ihren eigenen Enden sich einander berühren, und als Dornen niedrige Längskämme, nur vordere Gelenkfortsätze; schon am vierten verschwinden die Dornen, während die Bögen bis zum 10. entwickelt sind und ebenso weit setzen die vordern schiefen Fortsätze fort; die letzten Wirbelkörper sind nach unten comprimirt. — Die Schweine haben nur auf den 4 bis 5 ersten noch niedrige Längskämme (bei Sus larvatus keine) auf den Neuralbögen, breite Quer- und kleine Gelenkfortsätze, die übrigen sind blosse Wirbelkörper mit völlig verkümmernden Fortsätzen. Dicotyle dehnt die Querfortsätze der vordern in der ganzen Länge der Wirbelkörper aus, wodurch die Wirbel sehr breit und flach erscheinen. Sus pflegt keine Dornfortsätze zu entwickeln, nur kurze Querfortsätze.

Unter den Wiederkäuern nehmen bei Bos die starken Dornfortsätze der Kreuzwirbel auf den Schwanzwirbeln allmälig an Höhe ab und ihre verdickte Hinterecke spaltet sich, die ersten Querfortsätze sind sehr breit, die folgenden schmäler und stark nach hinten gerichtet, die vordern

schiefen Fortsätze haben keine Gelenkflächen und hintere schiefe fehlen ganz, dagegen treten vom dritten an auch vordere Hämapophysen auf. Der Kanal endet mit dem fünften Wirbel, denen blos kantige, zuletzt walzige Wirbelkörper folgen. So bei B. taurus, von welchem sich B. bubalus durch Bögen auf den 7 ersten, durch Dornfortsätze nur auf den ersten drei, Urus besitzt stärkere Dornen, breitere rechtwinklig abgehende Querfortsätze, Neuralbögen bis auf den 6. die Hämapophysen bilden bis zum 4. kleine untere Dornen, bis zum 8. gablige. Der Banteng hat nur auf den 3 ersten die Neuralbögen, bis zum 10. bilden die paarigen Hämapophysen eine Rinne, die Wirbelkörper sind mehr gerundet als bei allen andern Arten. Durch viel schmälere Dorn- und breitere nach vorn gerichtete Querfortsätze unterscheidet sich der Büffel. Ovibos moschatus hat ebenfalls sehr breite dünne Querfortsätze und nur kleine nicht verbundene Bogenschenkel, der sechste letzte liegt im Niveau des hintern Sitzbeinrandes und überragen also die Schwanzwirbel das Becken nicht.

Bei Schaf und Ziege gehen die Schwanzwirbel mit allmäliger Verkleinerung vom Kreuzbein ab und verkümmern ihre sämmtlichen Fortsätze bald, die ersten Querfortsätze allein sind noch sehr breit, die folgenden schmal und rechtwinklig abgehend. Das Fettschwanzschaf zeichnet sich wie äusserlich, auch in der Bildung der Schwanzwirbel aus; der erste hat einen dicken Dorn- und lange dünne Querfortsätze, der zweite breitere nach hinten gerichtete Querfortsätze und eine blosse Dornleiste, der dritte keinen Dornfortsatz und sehr breite rechtwinklige Querfortsätze, die folgenden tragen schmälere nach hinten gerichtete, sich allmälig verkürzende Querfortsätze und wieder sehr kleine Dornen. Die Neurapophysen gehen bis auf den 9. Wirbel. — Die Antilopen ändern bei der sehr veränderlichen Länge des Schwanzes natürlich auch in den Formen der Wirbel ab. Bei der Gemse z. B. verwachsen 6 Wirbel zum Kreuzbein, und nur der erste Schwanzwirbel hat noch einen Kanal, die folgenden mit bald völlig verkümmernden Fortsätzen; bei A. mergens und andern kurzschwänzigen erfolgt die Verkümmerung noch schneller; — bei A. picta setzt der Markkanal bis zum 5. Wirbel fort, dann als Rinne bis zum 7., die folgenden haben oben vorn eine breite Fläche; nur vordere schiefe Fortsätze; Wirbelkörper stark comprimirt. A. leucoryx trägt Neuralbögen nur auf den 3 ersten, hat starke vordere schiefe Fortsätze, lange schmale Querfortsätze, und unten gekantete nicht comprimirte Körper. Die Hirsche führen die Neuralbögen bis zum 4. Wirbel fort, erheben bis zum dritten die Dornfortsätze, schmale nur der hintern Wirbellänge angehörige Quer- und vordere kurze schiefe Fortsätze ohne Gelenkflächen. — Moschus pygmaeus und M. meminna haben auf den 3 ersten Wirbeln Bögen mit vordern Gelenkfortsätzen, und an dem 4. Wirbel noch Querfortsätze, die folgenden Wirbel sind wie bei allen Cervinen flach gedrückt. — Auch in der Familie der Kamele setzt der Markkanal bis in den 4. Wirbel fort, auf den folgenden 4 nur als Rinne; Gelenkfortsätze fehlen, statt deren nur vordere schiefe Fortsätze, kleine

Querfortsätze und keine Hämapophysen an der gerundeten Unterseite. Die Lamas unterscheiden sich von ihren altweltlichen Verwandten lediglich durch die Grösse ihrer Fortsätze.

Die drei ersten Schwanzwirbel der Pferde (XXX,1) sind noch vollkommen entwickelte Wirbel mit Neuralbögen und allen Fortsätzen, die Dornfortsätze jedoch niedrig und breit und nur vorn schiefe Fortsätze, vom vierten an vereinigen sich die Neurapophysen nicht mehr, sondern bilden nur eine obere Rinne, die Querfortsätze werden kleiner und verschwinden und die letzteren sind walzig.

Unter den Edentaten entfernt sich zunächst Ornithorhynchus weit von der ihm sonst verwandten Echidna. Seine zahlreichen Schwanzwirbel erscheinen in der vordern Hälfte noch vollkommen entwickelt mit allen Fortsätzen. Bis zum achten sind die Neuralbögen geschlossen und tragen hohe breite Dornen mit verdickten gerade abgestutzten Enden, welche bis zum 7. sich erniedrigen und auf dem 8. fehlen, vom 9. an bilden die Neurapophysen nur je zwei Höcker am vordern Rande. Die sehr kräftigen und langen Gelenkfortsätze gehen bis zum 8., dem die hintern fehlen, an allen folgenden kommen sie gar nicht zur Entwicklung. Die Querfortsätze fallen durch ihre Länge und Breite auf: am ersten noch kurz und mit dem Kreuzbein verbunden, nehmen sie bis zum 6. an Länge zu, dann wieder langsam ab bis zum vorletzten, dabei verbreitern sich die vordern gegen ihr Ende hin, vom längsten an in der Mitte mit Verschmälerung gegen das stumpfspitzige Ende hin und sind die Enden aller dieser zugleich deutlich verdickt. Vom zweiten an senden die breiten Körper an ihrer Unterseite einfache untere Dornfortsätze aus, welche am 12. bis 15. paarige Knochenkerne werden und an den fünf letzten ganz fehlen; diese letzten sind quere fast rautenförmige Platten mit Rinnen auf der Oberseite und in den letzten beiden spitzt sich die Wirbelsäule ganz aus.

Andere Verhältnisse bieten wieder die sehr langgeschwänzten Ameisenbären und Schuppenthiere. In der ganzen vordern Hälfte des Schwanzes, welche ohne scharfe Gränze aus dem Kreuzbein hervorgeht, liegen vollkommen gebildete Wirbel, an denen jedoch die Dornfortsätze nur als niedrige stumpfe Leisten entwickelt sind. Die starken Gelenkfortsätze gehen noch einige Wirbel weiter und dann verschwinden zuerst die hintern, bald darauf auch die vorderen. Die Querfortsätze anfangs schmal, dick, lang, werden schon vom 4. an unter steter Verkürzung breiter und flach, vom 7. an sehr breit mit ausgebuchtetem Ende, bald nimmt ihre Breite die ganze Wirbellänge ein, kürzer und kürzer werdend spalten sie sich in vordere und hintere, endlich sind sie nur noch seitliche Leisten. Vom 2. ab kommen sehr entwickelte untere Hämapophysen mit beilförmigen untern Dornfortsätzen vor, welche bis zum 22. Wirbel auftreten, an mehren folgenden noch als getrennte Bogenschenkel bis zur völligen Verkümmerung vorkommen. Dabei ändert die

Wirbellänge in den verschiedenen Gegenden des Schwanzes nur sehr unbedeutend ab. So bei Myrmecophaga tetradactyla. Bei M. jubata zeigen die mittlen eine beträchtlichere Länge und die letzten sind stark comprimirt; etwa 20 haben Neuralbögen mit Gelenk- und Muskelfortsätzen, aber schon vom 8. an sinken die Dornfortsätze auf niedrige Leisten herab. Die Querfortsätze sind kurz, stark nach hinten gerichtet, vom 8. an blos noch seitliche Kanten. Der untere Bogen am ersten Wirbel ist schmal, die folgenden werden breiter und kürzer, verlängern sich nach vorn und hinten einspitzig, setzen als Knochenkerne bis zum 24. Wirbel deutlich fort. M. didactyla verlängert wie M. tetradactyla die mittlen Wirbel weniger, trägt gleichfalls bis zum 29. Neuralbögen mit Gelenkfortsätzen. Die Dornfortsätze wie bei M. jubata, die Querfortsätze sind vom 6. an so breit wie die Wirbel lang, vom 10. an deutlich in vordere und hintere getheilt. Die Dornfortsätze der untern Bögen erscheinen am hintern Ende zweispaltig. Der letzte Wirbel ist hier kantig, bei M. jubata walzig. — Manis javanica trägt bis auf den 15. Wirbel starke Gelenk- mit Muskelfortsätzen, dann bis ans Ende blos vordere schiefe Fortsätze. Die Querfortsätze sind bis zum letzten Wirbel sehr breit bei allmäliger Verkürzung und stets rechtwinkliger Richtung. Die Hämapophysen zeichnen sich durch Stärke und Breite aus und senden schief abgestutzte, nach vorn gerichtete Dornfortsätze aus, welche einspitzig sind. Erst an den 4 letzten Wirbeln erscheinen sie als offene Bogenschenkel.

Die Gürtelthiere haben, wenn auch einen kürzern Schwanz als die Ameisenbären, doch eine ebenso und z. Th. noch stärkere Wirbelsäule in demselben. Im gewöhnlichsten Bildungsverhältniss derselben ist der letzte Kreuzwirbel zwischen den Enden der Sitzbeine nicht innig mit dem vorletzten verwachsen, sondern hat mindestens auch seine vordern Gelenkfortsätze selbständig entwickelt. Die ersten Schwanzwirbel sind etwas kürzer, dann werden sie allgemach gestreckter und dünner und erst gegen die dünn auslaufende Schwanzspitze hin verkürzen sie sich wieder. Die auf den Kreuzwirbeln meist hohen und starken Dornfortsätze erniedrigen sich schnell zu blossen Leisten, welche früher oder später gänzlich verschwinden. Die Gelenkfortsätze erscheinen vollkommen nur an den drei ersten entwickelt, gehen jedoch je nach den Arten bis auf den siebenten fort, dann bleiben nur die vordern ohne Gelenkflächen, die ebenfalls allmälig völlig verkümmern. Die Bögen sind nur so weit wie die Gelenkfortsätze entwickelt. Die Querfortsätze verkürzen sich vom letzten Kreuzwirbel an sehr langsam, verbreitern sich vom 4. oder 5. Wirbel an erheblich und gehen zugleich aus der rechtwinkligen in die nach vorn geneigte Richtung über, erst wenn sie auf blosse Leisten verschmälert sind, tritt eine Theilung in vordere und hintere ein, die jedoch nicht anhält, vielmehr durch völlige Verkümmerung bald verschwindet. Ungemein entwickelt erscheinen die Hämapophysen. Schon auf der Gränze zwischen letztem Kreuz- und erstem Schwanzwirbel nämlich

treten dieselben als paarige Knochenkerne auf, vom dritten ab sind sie dann starke Gabelbeine, welche früher oder später ihre Schenkel wieder von einander trennen und nun mit dem Kleinerwerden der Wirbel allmälig zu blossen Knochenkernen verkümmern, welche selbst aber erst unter den letzten Wirbeln fehlen. Das lebende Riesengürtelthier besitzt vordere sehr kurze, mittle längere Wirbel, bis zum 4. mit vordern und hintern Gelenk- und starken Muskelfortsätzen, am 6. nur noch vordere Gelenk-, an allen folgenden nur vordere schiefe Fortsätze. Die Querfortsätze anfangs schmal und lang, werden allmälig kürzer und breiter, bis sie vom 13. an nur noch seitliche Kanten sind. Unter dem ersten sind die Hämapophysen klein, aber schon vom 2. an sind sie gross und stark und senden drei Fortsätze aus, welche bis zum 13. sich verkleinern, dann bis zum 18. blos als stumpfe Höcker fortsetzen und an den noch übrigen Wirbeln fehlen. Eigenthümlich weicht Dasypus conurus von andern Arten ab durch schnellere Verkürzung der überaus dicken und so breiten Querfortsätze, dass dieselben mit ihren vordern und hintern Rändern gelenkig verbunden sind, ihre Dornfortsätze erniedrigen sich schnell, verbreitern dann aber ihre Firste sehr beträchtlich; Hämapophysen beginnen erst am dritten Wirbel. Bei wenigen Arten erweitern sich absonderlich alle Fortsätze der letztern Schwanzwirbel wieder und sind durch Bandfasern unmittelbar mit dem Hautpanzer verbunden. Diese letzten walzigen Wirbelkörper haben, abweichend von allen Säugethierwirbeln, biconcave Gelenkenden und ihre Apophysen stehen, wie die Speichen eines Rades um ihre Nabe, so hier um dem Körper strahlig zum Hautpanzer hin. Noch inniger ist eben diese Verbindung bei einigen Arten der riesigen Glyptodonten (LV) Südamerikas, bei welchen vom 8. Wirbel bis zum letzten dieselben sogar völlig mit einander verwachsen und die erweiterten Fortsätze mit dem Panzerrohr sich verbinden. Die sehr langen schmalen Querfortsätze verkürzen sich bis zum 9. Wirbel sehr ansehnlich, ebenso die Metapophysen, welche hier beträchtlich höher als bei allen lebenden Arten sind, und die Hämapophysen schon unter dem ersten Wirbel beginnend bilden ungemein lange untre Dornfortsätze mit starker Verkürzung und Verbreiterung bis zum 8. Wirbel.*) — Bei Orycteropus gehen die Schwanzwirbel dagegen ohne besondere Gränze aus dem Kreuzbein hervor, ähnlich wie bei den Ameisenbären, aber schon vom 5. Wirbel an sind die Dornfortsätze auf blosse Leisten erniedrigt, die Gelenk- und Muskelfortsätze kommen bis zum 8. vor, die Neuralbögen bis auf dem 12., vordere schiefe Fortsätze bis zum 14. die sehr langen schmalen Querfortsätze erscheinen am senkrecht gedrehten Ende verdickt, sind stark nach hinten gerichtet und verkümmern erst vom 16. an. Die Hämapophysen bilden an den ersten beiden blos paarige Bogenschenkel, dann aber geschlossene Bögen mit langen schmalen, nach hinten gerichteten Dornfortsätzen, welche unter allmäliger Verkürzung sich ver-

*) Burmeister, Anales Museo Buenos Ayres II. Tab. I. u. II.

breitern, bis sie beilförmig werden, aber noch bis zum 18. Wirbel als dicke Knochenkerne entwickelt sind.

In dieser mächtigen Entwicklung der Schwanzwirbel schliessen die Riesenfaulthiere der Vorwelt den gleichaltrigen Glyptodonten viel enger sich an und weichen wie auch im ganzen Rumpfskelet auffallend weit von den lebenden Faulthieren ab. Während bei diesen der Schwanz völlig verkümmert, fungirt er dagegen bei den Megatherien als starke Stütze, als fünfte Gliedmasse für den ungemein schweren, massigen Rumpf. Von den vollkommenst ausgebildeten ersten Wirbeln beginnt die allmälige Verkürzung aller Fortsätze bis zu deren völliger Verkümmerung, hinter welcher dann auch die plumpen Wirbelkörper sich verjüngen. Nach Owen's sorgfältiger Darstellung*) des Megatherium americanum hat der 1. Wirbel lange starke, am Ende verdickte Querfortsätze mit sehr verdickten Basen, einen weiten dreiseitigen Markkanal, stark entwickelte vordere und hintere Gelenk- mit erhöheten Muskelfortsätzen, einen dicken hohen Dornfortsatz, deprimirten Körper mit zwei langen starken Hämapophysen an der Unterseite angelenkt. Schon am 2. Wirbel verschmelzen diese Hämapophysen zur Bildung eines langen starken untern Dornfortsatzes mit angeschwollenem Ende, der Markkanal ist halbkreisförmig, der Bogen vorn und hinten tief ausgerandet zum Durchtritt der Schwanznerven. Am 3. erreicht der untere Dornfortsatz die grösste Länge, die folgenden nehmen ab bis zum 14. letzten und kleinsten, bei welchen schon alle Fortsätze stark verkleinert sind, auf dem 13. erscheint der obere Dorn nur noch als Höcker, am 17. schliessen sich die Bogenschenkel nicht mehr zum Markkanal, endlich sind die Wirbelkörper nur noch gekantet, bis der letzte einen Kegel mit fünfseitiger Basis darstellt. — Mylodon robustus, dessen Skeletbau Owen ebenfalls eine meisterhafte Monographie**) gewidmet hat, besitzt 22 Schwanzwirbel, deren Grösse erst vom 6. an allmälig abnimmt, die Querfortsätze vom 2. bis zum 19., an welchem sie verschwinden, ihre Breite bleibt bis zum letzten an der Basis dieselbe, die obern Bögen nehmen vom 2. Wirbel an Höhe und Breite ab, die Dornfortsätze, $1^1/_2$ Zoll hoch am 2. Wirbel verschwinden auf dem 15. die schiefen Fortsätze verkümmern vom 14. bis 18., die untern Dornfortsätze nehmen vom 3. bis 15. an Länge ab und fehlen am 16. und am 17. verschwinden auch die Hämapophysen. Die Körper der Wirbel sind dicker als bei Megatherium, die Querfortsätze an den Basen schwächer, in der ganzen Länge flacher.

Unter den langschwänzigen Beutelthieren übernimmt bei den Känguruhs der Schwanz ebenfalls die Stütze des Körpers aber verstärkt zugleich die Sprungkraft, seine Wirbel sind daher viel weniger massig und plump, sondern schlank und zierlich und den langen Muskeln dienen kürzere Fortsätze zur Anheftung. In den ersten vollkommen ausgebilde-

*) Philos. Transact. 1855. 359, on the Megatherium.

**) Description of the Skeleton of an gigantic Sloth, Mylodon robustus. London 1842. 40.

ten Wirbeln liegt die grösste Beweglichkeit des Schwanzes, sie sind daher verkürzt, ihre Bögen am Vorder- und Hinterrande tief ausgeschnitten, seitlich zum Durchtritt der Schwanznerven sowohl wie oben, die obern Dornfortsätze verkümmern schon auf dem 2. oder 3. zu blossen schwachen Leisten, die Gelenkfortsätze stellen ihre Gelenkflächen bei einigen Arten steil, bei andern geneigt und verschwinden schon am 5. oder 6., zugleich mit dem Markkanal und Neurapophysen. Die Querfortsätze breit und dünn erscheinen beim Riesenkänguruh an den 3 ersten Wirbeln sehr breit, kurz, nach vorn gerichtet, erst am 4. nach hinten gerichtet und vom 6. ab als blosse seitliche Kanten entwickelt, bei Halmaturus Bennetti sind die der 5 ersten Wirbel von nur wenig verschiedener Länge und Breite und sämmtlich stark nach hinten gerichtet, vom 6. ab ebenfalls blosse Kanten. Die Hämapophysen beginnen unter dem dritten Wirbel gleich mit untern Dornfortsätzen, welche an den nächst folgenden sich zwar verkürzen, aber am Ende noch vorn und hinten verlängern. Die Hämapophysen setzen mit langsamer Verkleinerung und endlicher Verkümmerung bis gegen das Ende der Wirbelsäule fort. Etwa der 7. Wirbel ist der längste, erst vom 14. an macht sich die Verkürzung bemerklich und schreitet bis zum letzten merklich fort. — Bei Phascolarctos sind die Wirbel unterseits flach und fehlen die Hämapophysen, die Querfortsätze sind bis zum 6., die Neuralbögen bis zum 5. Wirbel vorhanden, von welchen die 3 ersten vordere und hintere Gelenkfortsätze, der 4. nur vordere besitzen.

Die langschwänzigen Beutelratten, Didelphys, (LIX, 1) zeigen im wesentlichen dieselbe Bildung der Schwanzwirbel wie die Känguruhs, nur sind die Formen viel weniger kräftig, alle Fortsätze schwächer, die Querfortsätze der vordern Wirbel kürzer und breiter, die Hämapophysen auffallend geringer entwickelt, nur an einigen Wirbeln nach den ersten und bei einigen Arten nach unsern Skeleten scheinen sie sogar ganz zu fehlen. Auch bei Dasyurus treten nur vom 2. Wirbel an schwach entwickelte Hämapophysen auf, welche an den folgenden bald verschwinden; die breiten Querfortsätze setzen nur bis zum 6. fort, der Markkanal bis zum 5. und den Bögen fehlen die Dornfortsätze ganz.

Die glirinischen Makruren entwickeln im Allgemeinen nur wenige erste Schwanzwirbel vollkommen, dann folgen gleich kantige Wirbelkörper und zuletzt walzige. Doch bieten auch sie wieder einzelne erhebliche Unterschiede, deren Bedeutung sich aus dem Verhalten des Schwanzes selbst ergibt wie die Vergleichung z. B. des Biber-, Springmaus-, Ratten- und Eichkätzchenschwanzes augenfällig zeigt. Die kurzschwänzigen Murinen, so der Hamster, verkümmert seine Dornfortsätze schon bis auf den dritten völlig, am 4. sind nur die vordern Gelenkfortsätze und der letzte Bogen vorhanden, am 5. die letzten Querfortsätze, als Hämapophysen treten kleine Knochenkerne auch noch an mehren folgenden Wirbeln auf, diese sind kantig und erst die letzten walzig. Noch schneller erfolgt die Verkümmerung bei den Hypudäen, bei welchen denn auch

die Wirbelkörper sehr bald die anfangs kantige Form in die walzige verwandeln. Die langschwänzigen Ratten und Mäuse haben anfangs kurze, sehr vollkommene Wirbel, deren Dornfortsätze vom 4. 5. an niedrige scharfe Leisten sind, welche am Hinterrande verdickt und gespalten erscheinen, aber erst im letzten Drittel des Schwanzes verschwinden; Bögen und Gelenkfortsätze verschwinden vom 5. ab, aber die Muskelfortsätze bleiben; die nach vorn gerichteten Querfortsätze sind lang und breit, vom 4. an verkürzen sie sich unter Breitenzunahme, vom 8. ab bis weit nach hinten erscheinen sie als blosse seitliche Leisten; die Hämapophysen sind anfangs offene Bogenschenkel, dann blosse Knochenkerne, die Wirbelkörper unterseits scharf und hoch gekantet. Aehnlich verhalten sich die Schwanzwirbel der Loncherinen, nur sind die Querfortsätze ihrer ersten verkürzten Wirbel nicht so stark nach vorn gerichtet, die obere Dornleiste stärker und sehr stark entwickelt, gestreckt axtförmig, die Hämapophysen bis an's letzte Viertheil des Schwanzes entwickelt und die Wirbelkörper unterseits nicht gekantet. Myopotamus setzt den Markkanal bis zum 7. Wirbel fort, dem jedoch der Dornfortsatz schon fehlt, während der erste Dorn sehr breit und niedrig ist; Gelenkfortsätze mit starken Muskelfortsätzen sind bis an den 5. entwickelt, weiterhin nur vordere schiefe Fortsätze; die schmalen langen rechtwinkligen Querfortsätze verkürzen sich bis zum 5., dann sind die Platten von Wirbellänge, die endlich auf blosse Kanten sich verkleinern. Unter dem 2. liegen kleine Hämapophysen, welche bis zum 5. an Grösse zu nehmen, dann lange offene Schenkel sind, die bis zum 19. kleiner werden. Die Wirbelkörper sind unten kantig, in der hintern Hälfte des Schwanzes deprimirt. — Ganz abweichend von Hystrix entwickelt Cercolabes einen langen und kräftigen Schwanz allmälig aus dem Kreuzbein mit Markkanal etwa bis zum 16. Wirbel, mit breiten senkrechten Dornfortsätzen bis auf den 5., die sich dann neigen, vom 9. an nur noch hohe Leisten mit kleinem Stachel sind und vom 18. an völlig verkümmern. Die anfangs dicken, dann dünnen flachen Gelenk- und Muskelfortsätze kommen bis zum 13. vor, dann nur noch vordere schiefe Fortsätze. Die Querfortsätze sind breit, etwas abwärts geneigt, am Ende verdickt, mit hinterm kleinen Stachelfortsatz; vom 13. an theilen sie sich in vordere und hintere. Die Hämapophysen sind unter dem 1. kleine Bogenschenkel, bis zum 12. aber breit und hoch, dann kürzer und breiter, nach vorn in eine lange Spitze ausgezogen und verkümmern bis zum 24. zu kleinen Knochenkernen. Die mittlern Wirbel sind etwas verlängert. — Bei Dipus (LXV,4) und dessen Verwandten sind nur die im Becken liegenden Schwanzwirbel vollkommen entwickelt, die folgenden blossen Wirbelkörper verlängern sich schnell, haben nur kleine Muskelfortsätze an beiden Enden und auch die kleinen Hämapophysenkerne verschwinden sehr bald; die mittlen Wirbel messen die vierfache Länge der ersten. Noch auffallender ist diese Längenzunahme bei den Flug- und auch den eigentlichen Eichkätzchen. Bei Pteromys verlängern und verbreitern

sich die Querfortsätze der ersten Wirbel so sehr, dass sie an die Sitzbeine sich innig anlegen und wie schon früher erwähnt der Kreuzgegend noch zugerechnet werden können, der dann erst freie Schwanzwirbel ist sehr kurz, seine Querfortsätze so breit wie der Wirbel lang; schwach nach hinten gerichtet, die folgenden werden schmäler, kürzer, allmälig mehr nach hinten gerichtet, und schon am 5. verschwinden sie mit dem Bogen; die Dornfortsätze verkümmern früher, die Gelenkfortsätze mit ihren Muskelanhängen aber sind den Querfortsätzen entsprechend entwickelt; vom 2. Wirbel an kommen an die Loncherinen erinnernde starke Hämapophysen vor, welche jedoch nicht so weit nach hinten fortsetzen wie bei jenen. Die Schwanzwirbel des Sciurus verschmälern ihre Querfortsätze auffallender bis zum 5., an den beiden folgenden werden dieselben breitzweitheilig, trennen sich am 8. in vordere und hintere, an diesen fehlt aber schon der Bogen, der an dem 2.—4. hinten tief ausgeschnitten ist; obere Dornen erscheinen als kleine Stacheln, aber die untern sind länger als bei Pteromys und nicht so auffallend erweitert. — Bei den Murmelthieren nehmen in dem viel kürzeren Schwanze die einzelnen Wirbel in viel geringerem Grade an Länge zu, die Dornfortsätze verkümmern bis zum 6., Gelenk- und Muskelfortsätze kommen noch auf den beiden folgenden vor; die Querfortsätze verhalten sich ganz wie bei den Eichkätzchen, ebenso die Hämapophysen. — Etwas weichen die Chinchillen ab: Lagostomus trägt bis zum 8. Wirbel Dornfortsätze, bis zum 10. tief ausgeschnittene Bögen, starke Gelenk- und Muskelfortsätze, sehr breite, nur anfangs nach hinten gerichtete, später rechtwinklige, sehr breite, allmälig in hintere und vordere sich theilende Querfortsätze, welche erst vom 14. auf blosse Seitenleisten reducirt sind; erst am 4. erscheinen die Hämapophysen und hier mit dünnem Dornfortsatz, bis zum 8. erweitern sich diese untern Dornfortsätze zu auffallend breiten Platten und hören dann plötzlich auf, die Hämapophysen selbst setzen als Knochenkerne noch fort. Lagidium mit viel längerem Schwanze verkümmert die obern Dornen schneller, setzt aber starke Muskelfortsätze noch weit hinter die Gelenkfortsätze fort und entwickelt höhere, nach vorn und hinten sich verlängernde untere Dornfortsätze, welche am 8. und 9. kurz und stumpf werden, weiter nach hinten vereinigen die Hämapophysen sich nicht mehr. — Der Biber hat in seinem äusserlich ganz absonderlichen Schwanze so stark entwickelte Wirbel, dass deren Betrachtung sogleich an die richtigen Glyptodonten und Megatherien erinnert und von allen Nagethieren sich auffällig unterscheidet. Die Wirbelkörper sind in der Grundhälfte des Schwanzes dick und im Querschnitt rund, nach hinten platten sie sich allmälig, die letzten völlig ab. Ihre Länge nimmt ganz allmälig ab, in der mittlen Gegend nicht wie gewöhnlich zu. Auf dem 11. oder 12. verschwinden die Bögen. Starke breite Dornfortsätze verringern sich und erscheinen auf den letzten Bögen nur noch als als Höcker. Hintere Gelenkfortsätze sind nur bis zum 6., vordere verlieren von hier ab die Gelenkflächen und setzen als

Muskelfortsätze bis zum 16. Wirbel fort. An den 3 ersten Wirbeln sehr lange und breite, gerade abgestutzte Querfortsätze, bis zum 8. langsam kürzere, sehr schief abgestutzte, dann allmälig breitere und kürzere, vom 12. ab bis zum 14. in einen breiten vordern und einen viel kleinern hintern getheilt und vom 22. ab nur noch seitliche Leisten. Untere Hämapophysen beginnen am 3. Wirbel mit axtförmigen Dornfortsätzen, am 9. verschwinden dieselben und bis zum 14. oder 15. setzen die Bogenschenkel noch fort.

Die langschwänzigen kleinen Bären und sämmtliche carnivoren Raubthiere erinnern durch die vollkommen entwickelten kurzen ersten Schwanzwirbel und die allmälig längern mittlen ohne Bögen und Fortsätze und die letzten wieder verkürzten walzigen an die langschwänzigen Nagethiere und bieten unter einander nur sehr relative und geringfügige Formunterschiede. So verliert Cercoleptes mit langem Wickelschwanze die niedrigen Dornleisten der ersten Wirbel, die Neuralbögen und Gelenkfortsätze schon auf den 5. und 6., auch die anfangs breiten Querfortsätze verkümmern und nur die 5 ersten Hämapophysen bilden sehr kurze untere Dornen, aber kommen als paarige Knochenkerne bis gegen das Ende vor. Schon etwa vom 8. Wirbel an sind ihre Körper nur noch seitlich gekantet. Die langschwänzigen Nasenbären verlieren die Hämapophysen früher und die Waschbären entwickeln gar keine obern Dornen, vom 5. an keine Gelenkfortsätze und nur unter den 4 ersten Hämapophysen ohne Dornfortsätze. — Arctitis mit dem sehr langen und kräftigen Schwanze besitzt 8 vollkommen ausgebildete Wirbel, die anfangs sehr kurz bald aber sich um das doppelte verlängern, jedoch die obern Dornfortsätze schon vom 3. an verlieren, die Gelenk- und starken Muskelfortsätze aber erst vom 9. ab; die Querfortsätze sehr stark, verschmälern sich unter zunehmender Neigung nach hinten, theilen sich am 8. 9. 10. in vordere und hintere und verkümmern dann; die Bögen sind zum Durchtritt der Caudalnerven tiefer ausgeschnitten als bei vorigen; starke Hämapophysen mit nach vorn ausgezogenen Dornen kommen vom 3. bis 6. vor, bis zum 27. als Knochenkerne; die kantige Gestalt der gestreckten Wirbelkörper hält bis gegen das Ende des Schwanzes an. — Ursus mit sehr verkürztem Schwanze verlängert gleichsam das breite platte Kreuzbein in die Schwanzwirbel, führt den Markkanal noch in 2 oder 3 Wirbeln fort, welche auch breite Querfortsätze haben, die letzten Wirbel aber sind prismatisch. Die amphibiotischen Raubthiere oder Phoken mit kurzem Kegelschwanze haben noch auf den 3 bis 4 ersten Wirbeln den obern Bogen und schnell an Grösse abnehmende Fortsätze, die übrigen Wirbel sind prismatische Körper. Beim Walross fehlen die Dornen, nur der erste hat Gelenkfortsätze, der 2. bloss schiefe Fortsätze, der 1.—3. dicke, nach vorn gerichtete Querfortsätze; der letzte Wirbel ist dreikantig. Unter den vielgestaltigen Mustelinen nehmen beim kurzschwänzigen Dachse die Schwanzwirbel schnell an Vollkommenheit ab und nur sehr wenig an Länge zu. Nur die drei ersten tragen niedrige Dornfortsätze, schon der dritte hat keine

hintern Gelenkfortsätze, wenige der folgenden noch vordere schiefe Fortsätze, damit verschwindet auch der Bogen, die kurzen breiten Querfortsätze setzen bis zum 7. fort und geschlossene Hämapophysen fehlen gänzlich; die Wirbelkörper sind walzig. Bei Mydaus sind nur die beiden ersten Wirbel vollständig, schon den dritten fehlt der Bogen, an den beiden folgenden erheben sich noch die schiefen Fortsätze, etwas weiter setzen die Querfortsätze fort, Hämapophysen fehlen gänzlich. — Die Stinkthiere tragen nur niedrige Dornleisten, über welche die starken Gelenk- und Muskelfortsätze bis zum 9. Wirbel sich erheben; die breiten Querfortsätze nehmen die ganze Länge der Wirbel ein und verdicken sich am stumpfen Ende; Hämapophysen beginnen am 2., bleiben aber trotz ihrer sehr ansehnlichen Höhe getrennt und bilden eine offene Rinne; die Wirbelkörper verlängern sich nur um ein Dritttheil und sind walzig. — Helictis hat kleinere Fortsätze, deren Verkümmerung schon am 5. Wirbel beginnt und viel weniger entwickelt erscheinen die untern Bogenelemente. — Galictis unterscheidet sich durch die breiten hohen Dornfortsätze, die stachelspitzigen schiefen, die längern stärkern, am Ende verdickten Querfortsätze und die kümmerlich kleinen Hämapophysen. — Die typische Gattung Mustela besitzt nur 3, höchstens 4 vollkommen entwickelte und sehr kurze erste Schwanzwirbel mit sehr kleinen obern Dorn- und stark entwickelten Gelenkfortsätzen, tief ausgeschnittenen Bogenrändern, breiten langen Querfortsätzen und vom zweiten an stark entwickelte Hämapophysen mit untern Dornen, dann aber verschwinden schnell die Bögen und alle Fortsätze, die Wirbelkörper verlängern sich um das dreifache, verlieren auch ihre Kanten und werden unter allmäliger Verkürzung gegen das Ende hin walzig. Die Artunterschiede erscheinen sehr geringfügig. — Der viel plumper gebaute Vielfras setzt die obern Dornfortsätze bis auf den 6. Wirbel fort und hat den 5. abweichend lang und dünn, stark nach hinten geneigt, während die drei ersten noch senkrecht stehen; an den Gelenkfortsätzen treten schnell die Muskelfortsätze stärker hervor, die Bögen verschwinden nach dem 5., an welchen die vorher breiten, an den Enden etwas erweiterten Querfortsätze bereits verkümmert sind; nur unter dem 4. und 5. sind untere vollständige Bögen vorhanden, dahinter nur noch einige Knochenkerne. Die Verlängerung der mittlen Wirbel ist nur eine mässige. — Die abnorme Gattung Icticyon zeigt nur an den 4 ersten Wirbeln schnell an Grösse abnehmende Querfortsätze, an dem 5. noch den Neuralbogen, vollständige Hämapophysen vom 3. bis 5., und bei der Kürze des Schwanzes nur eine sehr unbedeutende Verlängerung in der mittlen Gegend. — Endlich die Ottern mit ihrem langen, das Schwimmen unterstützenden Schwanze haben sehr kräftige starke Wirbel mit sehr langsam verkümmernden Fortsätzen. Die 3 ersten Dornfortsätze richten sich nach vorn, die 4 folgenden nach hinten aber schon der letzte von ihnen ist auf eine unbedeutende Leiste reducirt, vom 8. an fehlen sie auch wie der Neuralbogen; die Gelenkfortsätze verlieren vom 5. an die Gelenkflächen, bis zu diesem sind die an Länge abnehmenden Querfortsätze sehr breit,

dann beginnt ihre Theilung in vordere und hintere und bald erscheinen sie nur noch als seitliche Leisten, endlich Kanten angedeutet, welche fast bis ans Ende zu bemerken sind. Vollständig geschlossene Hämalbogen kommen nur am 2. bis 4. Wirbel vor, an den nächsten aber verkümmern dieselben schnell.

Die Viverrinen unterscheiden sich allgemein von den Mustelinen durch kräftigere Schwanzwirbel mit stärker entwickelten Muskelansätzen. Herpestes entbehrt zwar der obern Dornfortsätze, welche nur als Leisten angedeutet sind, aber seine schiefen Fortsätze, die bis zum 6. Wirbel Gelenkflächen haben, sind viel stärker als bei den Mardern und ebensoweit sind auch die Neuralbögen vorhanden. Die ersten langen nach hinten gerichteten Querfortsätze tragen oben einen starken Muskelhöcker, vom 7. an haben sie die Breite der ganzen Wirbellänge und es beginnt ihre Theilung in vordere und hintere, vom 10. ab erscheinen sie nur als seitliche Kanten. Die untern Bögen sind vom 2. bis 8. Wirbel stark entwickelt, dann verkümmert, aber noch weit nach hinten als Knochenkerne vorhanden. Viverra unterscheidet sich durch niedere entwickelte Dorn-, auch schwächere Querfortsätze und bei unsern Skeleten erscheinen die Hämapophysen als anliegende lange Knochenstäbe. — Bei Eupleres haben die beiden ersten Wirbel sehr starke Querfortsätze, dann werden dieselben allmälig kleiner; Hämapophysen vom 2. an. — Cryptoprocta schliesst sich ang an Viverra an. Paradoxurus bietet dieselben Formverhältnisse, nur in allen Einzelheiten stärker entwickelt.

Bei den Caninen mit den auffallend verkürzten Kreuzwirbeln nehmen die Schwanzwirbel allmälig bis gegen die Mitte fast um das dreifache an Länge zu, vollkommen entwickelt sind je nach den Arten die ersten drei bis sechs; Dornfortsätze fehlen gänzlich oder sind nur als Leisten angedeutet; an den Gelenkfortsätzen nur schwache Muskelfortsätze, die Querfortsätze bis zum fünften stark abnehmend und dann meist völlig verschwindend, schmal, dick und mit kleinem Muskelhöcker; Hämapophysen schwach entwickelt, vom 2. oder erst 4. Wirbel beginnend, nur einige geschlossene Bögen bildend, dahinter noch einige Knochenkerne. Die meisten Wirbel in der Mitte rund, an ihren Enden stark kantig. —

Die Hyänen mit längerem Kreuzbein verjüngen dasselbe zu Schwanzwirbeln, deren 5 ersten noch Bögen ohne Dornen, nur am ersten vordern Gelenk-, dann nur vordere schiefe Fortsätze, breite nach hinten gerichtete und stumpfzugespitzte Querfortsätze haben. Vom 3. an kommen einige Hämapophysen vor.

Die sehr lang geschwänzten Felinen (I) verkürzen ihre ersten sehr vollkommen entwickelten Schwanzwirbel und verlängern die folgenden allmälig sehr, tragen auf etwa 8 die Neuralbögen ohne Dornen, aber mit Gelenk- und Muskelfortsätzen, auch sehr verdickte nach hinten gerichtete Querfortsätze, vom 3. an auch kleine, meist nach vorn ausgezogene Hämapophysen. Die hintern Wirbelkörper sind kantig. Bei den Luchsen verkümmern die Wirbel schneller.

Die Igel (LXV,5) verlieren auf dem 3. oder 4. Schwanzwirbel den Dornfortsatz und Bogen, die Gelenkfortsätze sind auf noch 2 oder 3 folgenden als blos schiefe Fortsätze entwickelt, die Querfortsätze reichen kaum noch einen Wirbel weiter und Hämapophysen fehlen gänzlich und eine Verlängerung der mittlen Wirbel findet nicht statt. — Die Spitzmäuse haben nur den ersten oder die beiden ersten Wirbel mit Bogen und Gelenkfortsätze und mit nach vorn gerichteten Querfortsätzen, alle folgenden sind blos schlanke Wirbelkörper, doch mit Hämapophysen. — Entgegengesetzt diesen Insektenfressern zeichnen sich Solenodon und Gymnura durch ungemein kräftige Entwickelung der Schwanzwirbel aus. Dieselben verlängern sich bis in die Mitte des Schwanzes, und nehmen dann langsam wieder ab. Bögen mit Dorn- und Gelenkfortsätzen besitzen bei Gymnura nur die ersten beiden, die folgenden kantigen Wirbelkörper überhaupt nur die Muskelfortsätze an beiden Enden; deutliche Querfortsätze nur die 4 ersten, dagegen kommen stark entwickelte Hämapophysen bis an den viertletzten vor und zwar unter den ersten beiden als blosse Knochenkerne, an allen folgenden aber als immer breitere Gabelbeine, die allmälig niedriger und linienähnliche Knochen werden. Bei Solenodon*) sind die ersten lang und schmal, die folgenden kurz und mehr axtförmig, die letzten sind kleine Knochenkerne und nicht lange Knochenstäbe.

Die Fledermäuse (LXIV,5. LXV,3) selbst die mit dem längsten Schwanze zeichnen sich durch die geringste Entwickelung der Schwanzwirbel aus. Nur die Schenkelflughaut spannend genügt die langgestreckte walzige Form der Wirbelkörper, höchstens erscheint der erste als vollkommener Wirbel mit Bogen, meist aber fehlt auch ihm schon der Bogen, gewöhnlich ist er etwas verkürzt und wie alle folgenden walzig. Hämapophysen finde ich an keinem unserer Skelete und sie können auch nicht vorkommen. Mehr als in andern Theilen schliesst Galeopithecus in der Bildung der Schwanzwirbel den Chiropteren sich eng an.

Die Lemuren**) verlängern ihre ersten vollkommen ausgebildeten Schwanzwirbel sehr schnell um das doppelte bis fast vierfache mit Verlust der Bögen und Fortsätze in die besonders seitlich scharfkantigen Wirbelkörper. Die 4—6 ersten führen den Markkanal, aber nur auf den ersten 3 ist der Dornfortsatz noch schwach entwickelt, bis zum 5. Gelenk- und breite nach hinten gerichtete, am Ende nach hinten ausgespitzte Querfortsätze, am 2. bis 4. ziemlich starke Hämapophysen, welche dann aber in blosse Knochenkerne sich verwandeln und als solche bis gegen das Ende fortsetzen. Ganz ähnlich verhält sich Hapale (V), nur sind die bogenlosen Wirbelkörper nicht so stark gekantet, mehr schon und früher der Walzenform entsprechend. Auch die übrigen Amerikaner bieten keine erheblichen Eigenthümlichkeiten. So hat Pithecia auf den drei ersten noch Neuralbögen mit starken Gelenkfortsätzen, aber nur auf dem

*) Peters, über Solenodon (Berlin 1863) Tab. 3.

**) Mivart, axial Skeleton in the Primates. Proc. Zool. Soc. 1865. 562.

ersten den Dornfortsatz, an dem 2. bis 4. Hämapophysen, die folgenden sind unterseits flach, zweikantig, die hintern walzig. Bei Cebus setzt der Markkanal einige Wirbel weiter fort, die beiden ersten tragen kleine Dornfortsätze, die Gelenk- und Querfortsätze entwickeln sich bis zum 5., die Hämapophysen vom 1. bis 4., die folgenden sind prismatisch, die letzten walzig. Mycetes und Ateles mit langem Greifschwanze bieten charakteristische Eigenthümlichkeiten: die mittlen Wirbel messen wieder die doppelte Länge der ersten und diese haben tief ausgerandete Bögen bis auf den 6. mit an Höhe abnehmenden Dorn- und Gelenkfortsätzen, mit nach hinten gerichteten, starken, am Ende zweispaltigen Querfortsätzen, welche am 6. eine breite Platte bilden und vom 7. an bis ans Schwanzende starke vordere und hintere sind. Die Hämapophysen sind vom 1. bis 8. starke Gabelknochen mit nach vorn gerichteten Dornen, dann breite, allmälig längere paarige Knochenstücke bis gegen das Ende hin. Die vierkantigen Wirbelkörper werden im hintern greifenden Theile unten breit und platt, oberseits bleiben sie gekantet.

Die makrurischen Affen der alten Welt bedienen sich ihres Schwanzes niemals als Greiforganes, also sind die Wirbel von der Mitte ab minder kantig und bald ganz walzig. Die ersten vollkommen ausgebildeten, mit tief ausgerandeten Bögen verhalten sich wie bei Cebus. Inuus (LXIV,9) trägt gewöhnlich auf den 4 ersten Wirbeln den Neuralbogen mit kleinen Dornfortsätzen, auch starke Gelenk- und Querfortsätze und untere Gabelknochen. Die Paviane unterscheiden sich nur durch kräftigere Formen. Cynocephalus hamadryas hat an den ersten 6 Wirbeln Hämapophysen, alle folgenden Wirbel sind nur kantige Körper. Die Dornfortsätze sind allgemein sehr unbedeutend, bei den kurzschwänzigen wie C. mormon und C. leucophaeus ganz fehlend wie auch die Hämapophysen, dagegen die Gelenkfortsätze mit ihren Muskelfortsätzen ebenso auch die Querfortsätze stark, letzte besonders an ihren Enden, und stets nach hinten gerichtet. Die Meerkatzen verlängern ihre Schwanzwirbel schneller und bedeutender, die 4 ersten haben Markkanal, gewöhnlich nur die 3 ersten senkrechte Dornfortsätze und nach hinten gerichtete, an Länge ab-, an Breite zunehmende Querfortsätze, bei Cercopitheeus sabaeus am 3. bis 6., bei C. nictitans am 2. bis 5. mit Hämapophysen. Schon vom 5. an sind die blossen Wirbel scharf vierkantig und oft begränzen die beiden untern Kanten eine tiefe Rinne. Die Semnopitheken entwickeln keine oberen Dornfortsätze, im übrigen stimmen sie mit den ächten Meerkatzen überein, doch haben sie unter allen Affen in der mittlen Schwanzgegend die längsten Wirbel.

Die Rippen. *Costae.*

Rippen sind Pleurapophysen an allen Wirbeln bis zum Kreuzbein, führen aber diesen eigenen Namen nur in der Rückengegend, wo sie an den Wirbeln gelenken, an den Halswirbeln dagegen verschmelzen sie mit

Ausnahme derer der Schnabelthiere schon frühzeitig und völlig mit den Wirbelkörpern und deren Querfortsätzen und dadurch entstehen die an der Basis durchbohrten Querfortsätze der beschreibenden Osteologie; an den Lendenwirbeln fehlen sie gewöhnlich und an den Kreuzwirbeln kommen sie nur zur Vergrösserung der Querfortsätze behufs deren festern Verbindung mit den Darmbeinen vor; an den Schwanzwirbeln endlich nur zufällig und ganz ausnahmsweise. — Bei einigen Faulthieren fanden wir einen achten und neunten Halswirbel mit beweglichen Rippenrudimenten und müssen diese als erste Rückenwirbel, welche an den Hals gerückt sind, betrachten; entgegengesetzt ist bei Choloepus Hofmanni und Manatus mit nur sechs Halswirbeln der hier fehlende siebente anderer Säugethiere an den Rumpf gerückt. Oefter und blos zufällig entwickelt sich hinter den letzten normalen ein Rippenpaar oder selbst nur auf einer Seite eine Rippe mehr oder weniger als gewöhnlich, daher dann die Gesammtzahl derselben schwankt.

Die Rippen mit ihrem obern Ende an der Wirbelsäule gelenkend, sind bei den Säugethieren allgemein einfache Knochenbögen, ohne den hintern Fortsatz bei den Vögeln; ihre untern Enden convergiren und verbinden sich durch meist knorpelige Fortsetzungen, die Rippenknorpel, mit dem Brustbein. Auf diese Weise wird der aus knöchernen Reifen construirte Brustkorb oder Brustkasten zur Aufnahme der Athemorgane gebildet. Jedoch stossen nicht alle Rippen mit ihrem Knorpel unmittelbar an das Brustbein, stets nur die vordern und diese werden deshalb als wahre von den hintern oder falschen unterschieden, deren Knorpel an die der letzten wahren Rippe sich anlegen. In der letzten Columne unserer Wirbelzahlenübersicht S. 240—252 sind die Zahlen der wahren und falschen Rippen für jede Art angegeben worden.

Das obere Ende jeder Rippe theilt sich in den Rippenkopf, (LXVII,1.3. c) capitulum, welcher in einer von zwei auf einander folgenden Wirbelkörpern gemeinschaftlich gebildeten rundlichen tiefen Gelenkfläche (LXIV,1.3 c und c') sich bewegt, und in den Rippenhöcker, tuberculum, (LXVII,1.3. t) der an dem Querfortsatz des hintern jener beiden Wirbelkörper in einer meist kaum vertieften Fläche (LXIV,1 a) gelenkt. Die letzten Rippen gelenken gewöhnlich nur an den Wirbelkörpern oder blos an den Querfortsätzen, in dem Kopf und Höcker der Rippe allmälig an einander rücken oder einer von beiden völlig verkümmert; für die vordern Rippen kommt diese einfache Verbindung nur bei Cetaceen (LXVI,1) und den Schnabelthieren vor. — Auch die Verbindung der Rippenknorpel am untern Ende der wahren Rippen liegt auf der Gränze je zweier Stücke des Brustbeines (LXVII,2.5). — Die Bogenkrümmung der Rippen, flach bis sehr stark, gleichmässig in der ganzen Länge oder in der obern Hälfte viel stärker als in der unteren, nimmt von der ersten kürzesten bis gegen die mittlen zu und nach hinten dann wieder ab, ist aber auch je nach den Gruppen verschieden, z. B. bei den Insektenfressern überhaupt

viel stärker als bei den Pflanzenfressern, bei den pflanzenfressenden Cetaceen erheblicher als bei den ächten Walen. Auch die Länge steigert sich gewöhnlich von der ersten bis zur letzten wahren etwas bis sehr viel und nimmt dann wieder bis zur letzten falschen ab. Ihre Form ändert zwischen der drehrunden, kantigen bis platt gedrückten vielfach ab, doch erscheint gemeinlich die obere Hälfte von vorn nach hinten zusammengedrückt und die untere Hälfte breit und flach gedrückt, der Uebergang dieser entgegengesetzten Drückungen vollzieht sich allmälig. Die Breite der Rippen überwiegt leicht ihre Dicke und steigert sich anderseits so beträchtlich, dass die Ränder der benachbarten Rippen sich völlig drehen. — Die Rippenknorpel, bald lang bald kurz im Verhältniss zu den Rippen, dick bis dünn band- oder rundlich fadenförmig, bleiben meist zeitlebens knorpelig oder verkalken in höherem Alter, nur bei den Cetaceen (LXVI, 11 stc) und bei Edentaten, (LXVII, 2 stc) sind sie wirkliche Knochen. Sternocostalien wie bei allen Vögeln und hier kommt bisweilen auch eine in einen unteren und schon frühzeitig knöchernen und einen oberen erst später verknöchernden Abschnitt vor. Die Knorpel der falschen Rippen legen sich bloss an einander, der erste an den der letzten wahren und die letzten falschen gehen meist frei in der weichen Bauchwandung aus.

Die einzelnen Ordnungen und Familien bieten auch in der Rippenbildung mehr minder auffällige Eigenthümlichkeiten, welche die systematische Zoologie nicht berücksichtigt, die beschreibende Osteologie aber ebenso sorgfältig wie die übrigen Theile des Knochengerüstes beachten muss, daher wir dieselben, wenn auch nur kurz, hier andeuten.

Die Rippen der Bartenwale gelenken wie Eschricht*) zuerst eingehend nachgewiesen hat, blos an den Querfortsätzen der Wirbel, (LXVI, 1) nicht an deren Körpern, besitzen also kein Capitulum. Dass die ersten Rippen noch an den Wirbelkörpern eingelenkt sein sollen, hat nämlich in der falschen Präparation der in Sammlungen aufgestellten Skelete ihren Grund, welche den sehr starken oberen Rippenwinkel (*a*) für das Tuberculum und den eigentlichen Rippenhöcker für das Capitulum genommen hat. Die Untersuchung der Bänder (*ll*) überzeugte Eschricht von der falschen, in fast allen zootomischen Handbüchern gegebenen Auffassung. Im allgemeinen sind die Rippen hier breiter als bei den Zahnwalen, die erste am stärksten gekrümmte, erscheint gegen das Unterende auffallend verbreitert, die hintern verschmälern sich, alle sind platt gedrückt und sehr schwach gebogen. Nur das erste Paar heftet sich an das sehr kleine, kreuzförmige Brustbein, (LXVI, 1 st) dessen vorderer und beiden seitlichen

*) Zool. anat. phys. Untersuchungen der nordischen Wallthiere. Leipzig 1849. S. 137. Dagegen fand Duvernoy an den Körpern des 2. und 3. Wirbels am Skelet des Rorqual jubarte Rippengelenkfläche, am Skelete des capischen Rorquals die 2. bis 4. Rippe durch Knorpel mit den Wirbelkörpern verbunden, die erste jedoch nur an den Querfortsätzen und bei der capischen Balaena die beiden ersten und die 4 letzten nur an den Querfortsätzen, die 10 mittlen dagegen mit der doppelten Gelenkung an den Wirbelkörpern und zugleich an den Querfortsätzen (Ann. 750. nat. 1852. XV. 28).

Arme das Manubrium, und das hintere bald breite und kurze, bald lange und schmale der eigentliche Körper des Sternums ist, an welchem das erste Rippenpaar sich anlegt, was die meisten Skelete in den Sammlungen ebenfalls falsch darstellen. Die Anheftung geschieht mittelst starker Sehnenfasern, im Alter durch völlige Verschmelzung. Die knöcherne Brustbeinspitze setzt sich mit einem Faserbündel nach hinten fort und an dieses heftet sich das zweite und dritte Rippenpaar. Durch die blosse Gelenkung oben an den Querfortsätzen der Wirbel und unten an weichen Theilen vom 2. Rippenpaar an wird die Energie der Athembewegungen des Brustkastens ebenso unterstützt wie durch die vogelähnlichen Sternocostalien der Zahnwale. — Die mehrfach von den Bartenwalen abweichenden Cetotherien der Vorwelt zeigen an den Körpern der vordersten Rückenwirbel jederseits eine Gelenkgrube für den Rippenkopf und besitzen dicke, mehr gekrümmte, stark gerundete Rippen, von welchen die mittlen und hintern nach unten sich stark verbreitern*). Das erste Paar ist schwächer. Bei Pachyacanthus**) hatte das kreuzförmige und aus zwei Stücken bestehende Brustbein jederseits drei Gruben zur Aufnahme der Rippen.

Die Zahnwale oder Delphinoden unterscheiden sich im Allgemeinen von den Walfischen durch viel schmälere, oben von vorn nach hinten, unten von innen nach aussen flach gedrückte, am Sternalende etwas verdickte, stark bogige Rippen, deren vordere oder wahre mittelst Capitulum und Tuberculum, die hintern blos an den Querfortsätzen gelenken, und erste durch wahre Knochen oder Sternocostalien mit dem Brustbein verbunden sind. Von den 14 bis 15 Rippenpaaren des Potfisches gelenken die letzten beiden nur an den Querfortsätzen, alle übrigen an diesen und den Wirbelkörpern zugleich, aber mit nur schwach geschiedenen Capitulum und Tuberculum. Beim Narwal sind die Rippen oben fast winklig abwärts gebogen, die acht wahren mit Kopf und Höcker eingelenkt, die falschen nur mit dem Tuberculum an den Querfortsätzen; die platten Sternocostalien erweitern sich nach unten mit starker Verdickung. Von den 9 Rippenpaaren des Hyperoodon verbinden sich 5 (nach Duvernoy 6) durch Sternocostalien mit dem Brustbein und 4 sind falsche. Die ächten Delphine haben nur an den 3 bis 6 ersten Rippen die doppelte Gelenkung an je 2 Wirbelkörpern und zugleich den Querfortsätzen, die 10 folgenden nur die einfache an letzten. Die Braunfische, Phocaena, verbinden 7 vordere Rippen mit Kopf und Höcker mit den Wirbeln, die folgenden mit dem stark verdickten Ende nur mit den Querfortsätzen, alle sind oben schmal und dick, unten etwas verbreitert und kaum verdickt, die Sternocostalien ziemlich dick mit platter Aussenfläche. Die Länge der Rippen nimmt von der ersten schon bis zu den mittlen um mehr als das doppelte zu. Delphinorhynchus gelenkt die 8 ersten Rippenpaare an den Wirbelkörpern und deren Querfortsätzen, bei Epiodon australe die 7 ersten.

---

*) Brandt, Fossile Cetaceen Europas (Petersburg 1873.) S. 51. —

**) Ebda S. 167.

Die Seekühe*) entfernen sich von den fleischfressenden Cetaceen durch ihre dicken abgerundeten Rippen, welche oben in starkem Bogen gekrümmt sind und durch schwache Rippenknorpel mit dem Brustbein sich verbinden. Die 19. der Halicore nehmen bis zur 4. an Länge zu, dann bewahren die folgenden gleiche Länge, erst die letzten verkürzen sich wieder. Die 8 ersten gelenken an je 2 Wirbeln und einem Querfortsatz, die hintern nur an den Querfortsätzen, nur an den 6 ersten sind Rippenkopf und Höcker scharf geschieden, erster an der 1. und 2. Rippe nach unten plattenförmig erweitert. Manatus mit nur 17 Rippen hat breitere, an ihrer platten Stelle einen weniger verflachten Hinterrand. Rhytine (LXVI, 4.5.) zeichnet sich durch grosse Dicke zumal der 7 ersten und durch viel beträchtlichere Breite der Rippen aus; Capitula und Tuberculum sind bis zur 17. von einander getrennt, erst an den letzten beiden fliessen sie zusammen.

Die Rippen der Seehunde sind flachbogig, in der obern Hälfte von vorn nach hinten, in der untern von innen nach aussen flach gedrückt; und am Ende wieder merklich verdickt. Bei Phoca vitulina gelenken sie bis zur 11. an je 2 Wirbeln und dem Querfortsatz, die 12. nur an einem Wirbel und dessen Querfortsatz. Von der sehr kurzen ersten verlängern sie sich bis zur 10. fast um das fünffache. Ihre Aussenfläche ist platt, die innere convex. Die Rippenknorpel verknöchern sehr frühzeitig. Leptonyx hat stärkere, am untern Ende mehr verdickte, Cystophora kurze, schmale und dicke Rippen. — Beim Walross sind Capitula und Tubercula bis zur 13. Rippe deutlich getrennt und die Rippenknorpel dicker als bei den Phoken. Das merkwürdige Zeuglodon weicht in der Rippenbildung von den Seehunden insofern ab, als es überhaupt dickere, gegen das untere Ende keulenförmige Rippen hat.

Die Pachydermen und Hufthiere überhaupt zeichnen sich durch den Besitz vieler, besonders langer und breiter, meist auch flachbogig gekrümmter Rippen aus, alle mit Rippenknorpeln. Bei den Elephanten ist die erste Rippe sehr breit und gerade, am obern Ende gablig, für Kopf und Höcker, im obern Theile von vorn nach hinten, im untern von innen nach aussen flach gedrückt; die folgenden werden allmälig schmäler, länger, mehr gebogen, zeigen in der obern Hälfte des Vorderrandes eine Rinne, unten wie am ganzen Hinterrande eine scharfe Kante. Die mittlern erreichen mehr als die doppelte Länge der ersten. Nur die drei letzten gelenken an je einem Wirbelkörper, das Tuberculum fehlt ihnen. Mastodon schliesst sich sehr eng an. — Die Tapire haben schwächere, ebenfalls wenig gekrümmte Rippen mit stark kantig verdicktem untern Ende. Das erste stärkste und kürzeste Paar stösst erweitert über dem Stenum unmittelbar zusammen, die folgenden verlängern sich allmälig bis über das doppelte, alle gelenken mit Capitulum und Tuberculum, doch sind dieselben an den letzten Rippen nur wenig von einander getrennt.

*) Brandt, Symbolae sirenologicae, p. 65.

Die Rippenknorpel sind auffallend kurz und dick. Beim asiatischen Tapir gelenken die sechs letzten Rippen blos an den Wirbelkörpern und zwar an je zweien, beim amerikanischen haben die 3 letzten kein Tuberculum. — Den Tapiren nähern sich die Schweine gleich darin, dass auch bei ihnen das erste fast gerade Paar über dem Brustbeine mit Erweiterung zusammenstösst; alle Rippen haben die Aussenfläche von oben bis unten platt, sind oben dicker, die fünf ersten sehr breit, die folgenden abnehmend schmäler, nur die 4 letzten besitzen kein Tuberculum. Die sehr kurzen Rippenknorpel verkalken mit zunehmendem Alter.

Die Rhinoceroten (LXVII,3) unterscheiden ihre Rippen von den Elephantinischen durch beträchtlichere Breite, zumal ist ihre erste sehr breit; wenn auch oben stärker und hier am Vorderrande mit nur seichter Rinne, verdicken sie sich doch am untern Ende und zwar die vordern mehr als die hintern; ihre Aussenfläche erscheint in der ganzen Länge platt; nur die letzten beiden haben kein Tuberculum. Die der vorweltlichen Arten wenigstens der diluvialen übertreffen die lebenden noch an Dicke und Breite und an Länge des Rippenhalses. — Der in mehrfacher Hinsicht nagethierähnliche Klippdachs entfernt sich auch durch die Schmalheit aller Rippen weit von den Nashörnern; die obern Enden erscheinen nach innen verdickt, die untern angeschwollen ohne sonderlich an Breite zuzunehmen, so dass alle Intercostalräume sehr weit sind; alle beschränken ihre flache Krümmung auf den obern Theil; die erste kürzeste ist zugleich die dickste, die mittlern mehr um das doppelte länger; die kurzen Rippenknorpel verknöchern; nur die letzten beiden gelenken an je einem Wirbelkörper.

Hippopotamus charakterisiren die breitesten unter allen Pachydermen-Rippen, breiter in der obern Hälfte als am untern Ende, welches verdickt ist besonders an den ersten drei; die zweite ist die breiteste von allen; die obere Rinne am Vorderrande zeigt sich nur bei wenigen. Die Rippenknorpel verknöchern, was bei den Nashörnern gewöhnlich nicht vorzukommen pflegt.

Die Wiederkäuer zeichnen sich allgemein durch einen vorn sehr eng beginnenden Brustkasten aus, welcher allmälig in allen Dimensionen sich erweitert, doch nicht die Länge dessen der Dickhäuter erreicht. Ihre Rippen gelenken alle an je zwei Wirbeln und bis auf die 1 bis 3 letzten auch mittelst des Tuberculums an den Querfortsätzen, nur an diesen letzten fehlt das Tuberculum. Die Bogenkrümmung beginnt mit der zweiten Rippe, da die erste gerade ist, und nimmt gleichmässig mit der Länge zu, bis sie in den allmälig sich verkürzenden falschen die anfangs nur den obern Theil ergreifende Krümmung in gleichmässigem Bogen auf die ganze Länge ausdehnt. Die erste ist die dickste besonders gegen das untere Ende hin, welches sich gemeinlich unmittelbar auf das Brustbein stützt, die nächstfolgenden werden in der untern Hälfte breiter und flach, die letzten wieder schmäler. Die Rippenknorpel verknöchern bald früh, bald später, nehmen nach hinten gleichfalls an Länge zu.

Bei Bos stützt sich das erste stärkste Rippenpaar unmittelbar auf das Brustbein und drängt seine rudimentären Knorpel ganz zur Seite desselben, alle gelenken vermittelst des Capitulum und Tuberculum, welche jedoch an den letzten Rippen an einander gränzen. Die obern Enden sind dicker als breit, aber schnell nach abwärts nimmt die Breite zu und die Dicke ab. Bei Bos taurus ist diese Breitenzunahme nach unten eine sehr beträchtliche, die Verbreiterung der auf einander folgenden Rippen steigert sich nur bis zur vierten und hält dann an, erst die des letzten verschmälern sich merklich; die Verbreiterung besteht hauptsächlich in einer Erweiterung des scharfen Hinterrandes, während am schmalen dicken obern Ende der Vorderrand flach gerinnt ist. Die mittlen Rippen zeigen oben an der starken Krümmung aussen eine rauhe Fläche. Die vordern Rippenknorpel sind sehr dick. Der sehr nahe verwandte Banteng besitzt viel breitere Rippen, die am obern Ende verhältnissmässig schmäler und dann gleich auffallend sich verbreitern, jedoch am untern Ende wie bei B. bubalus sich wieder etwas verjüngen. Die ersten beiden Paare sind fast gerade und gegen das untere Ende stark verdickt. An den letzten beiden berühren sich Capitulum und Tuberculum unter rechtem Winkel ohne Hals dazwischen. Beim Büffel erscheinen die hintern Rippen stärker gebogen, alle oben nicht so schmal gegen den breitern Theil und die des ersten Paares nähern sich mit ihren untern Enden mehr als beim Hausstier, doch weniger als beim Banteng. Urus ähnelt wieder in der Breite dem Taurus, auch macht sich kaum eine Verschmälerung des untern Endes bemerklich, doch nehmen die letzten weniger an Breite ab und die erste verdickt sich unten stärker. — Die Antilopen unterscheiden sich von Bos durch geringere Breite und relativ grössere Dicke der Rippen und bieten die vier zur Vergleichung stehenden Arten keine beachtenswerthen Unterschiede, natürlich die kleinen und überhaupt zierlich gebauten Formen entfernen sich von den Stieren, um den Ziegen zunächst sich anzuschliessen, während das Schaf mehr als diese an Bos sich anreiht. Cervus elaphus verdickt allmälig das obere Ende der nach einander folgenden Rippen mehr und verbreitert deren untere Hälfte, das untere Ende wieder etwas verschmälernd, und Vorder- und Hinterrand schärfend. Beim Reh sind die letzten Rippen sehr schmal. Ueberhaupt lassen sich bei den Hirsch- wie bei den Antilopenarten die specifischen Unterschiede in den Rippenformen nur bei einer unmittelbaren und aufmerksamen Vergleichung würdigen. — Moschus krümmt die Rippen oben stärker als alle Cervinen, verbreitert sie aber nach unten ansehnlich bis auf die letzten fünf, welche sehr schmal und fast cylindrisch sind; die 3 letzten haben kein Tuberculum. Die Knorpel verknöchern hier wie bei allen Cervinen schon sehr frühzeitig. Die sehr langen Rippen der Giraffen erreichen schon vor der Mitte ihre grösste, aber mässige Breite und bewahren dieselbe bis ans untere Ende, und in den vier letzten Paaren verschmälern sie sich schnell sehr stark. Die Kamele (LXVII,1) bieten bei unzweifelhaftem Wieder-

käuertypus doch einige Eigenthümlichkeiten. Die beiden ersten Rippenpaare erscheinen ganz gerade, dick, und am untern Ende stark verdickt, das obere gablige Ende mit dem Kopf und Höcker fast winklig abgebogen, das 3. Paar ist schon breiter und das 4. sehr breit, am untern Ende nicht mehr verdickt, Vorder- und Hinterrand scharf, schon am 5. Paare liegen Capitulum und Tuberculum in gleichem Niveau und der Hals des ersten geht rechtwinklig von der Rippe ab. Die ganz auffallend kurzen Rippenknorpel sind an unsern 4 Skeleten völlig knöchern. Bei dem Dromedar verschmälern sich alle Rippen an dem untern Ende mehr, dagegen die hintern Rippen weniger als beim Kamel. Beim Lama erscheinen die ersten beiden breiter und dünner, die folgenden werden nach unten relativ viel breiter, aber schon von der sechsten ab beginnt ihre schnelle Verschmälerung, so dass die vier letzten Paare ganz schmal sind. Ihre Längenzunahme von der ersten bis zu den mittlen bleibt hinter der der Kamele zurück.

Beim Pferde (XXX, 1) ist schon die erste Rippe etwas gekrümmt und bis zur achten nimmt die Krümmung zu, dann bis zur letzten ab; die Länge steigert sich bis zur zehnten und verringt sich nach hinten wieder, die Breite wächst bis zur sechsten und nimmt dann allmälig ab, so dass die vier letzten ziemlich gleich schmal sind. In der untern Hälfte sind alle vorn und hinten scharfrandig, aber oben erscheint der Vorderrand viel breiter und tiefer hinab als bei den Wiederkäuern ausgehöhlt zu sein. An den drei letzten verschmilzt die Gelenkfläche des Capitulum mit der des Tuberculum.

Die Edentaten gehen in der Rippenbildung viel weiter auseinander als alle übrigen Säugethiergruppen und bieten einzelne derselben auch ganz besondere Eigenthümlichkeiten. Gleich die Schnabelthiere dehnen das Räthselhafte ihrer ganzen Organisation auch auf die Rippen aus, indem sie Rippenknorpel nur als Verbindungsstränge der Rippen mit Sternocostalien zeigen*) und letztere an den falschen Rippen (LXVI, 9. stc) blattartig sich erweitern, so dass sie wie Schuppen sich über einander schieben. Der Brustkasten erscheint breiter als hoch und die Rippen nur mässig aber in ihrer ganzen Länge ziemlich gleichmässig gebogen, auch von oben bis unten von gleicher Breite, nur oben dicker als unten, die vordern etwas schwächer als die mittlen. Die Gelenkung mit den Wirbeln geschieht nur vermittelst des in senkrechter Richtung sehr ausgedehnten Capitulum und ein besonderes Tuberculum ist nicht entwickelt. Die Rippenknorpel sind kurz und dünn, verbreitern sich aber schon an den beiden letzten wahren Rippen, und an den falschen fehlen sie ganz als besondere Knorpel, sind vielmehr dünne, nach unten breit blattartig erweiterte und mit den breiten Enden sich über einander legende Knochenblätter. Die Sternocostalien gleichen in der Stärke den Rippen,

*) Stannius, Vergleich. Anat. der Wirbelth. S. 347 gibt diese Theilung nur für die 5 letzten Rippen an wohl nur irrthümlich, da sie an diesen vielmehr nicht, an allen vorhergehenden aber sich zeigt.

nur ist das vorletzte ein wenig, das letzte sehr stark verbreitert. Die letzten fast gerade und wagrecht abstehenden Rippen enden nur mit kurzen Knorpelspitzen. Ornithorhynchus unterscheidet sich von Echidna durch zierliche und feine Rippen.

Absonderlich in andrer Weise erscheint unter den Ameisenbären (LXII, 6) der kleine zweizehige, Myrmecophaga didactyla durch die breitesten Rippen unter allen Säugethieren, indem deren Hinterränder so beträchtlich erweitert sind, dass sie über die je folgende Rippe sich legen, also keine Intercostallücken vorhanden sind, nur die ersten beiden und die letzte sind etwas schmäler. Gegen das untere Ende verschmälern sie sich, indem der Hinterrand wie gedreht nach vorn und aussen sich wendet. Uebrigens ist der scharfe Hinterrand aller Rippen unregelmässig gezähnt, die Innenseite längs der Mitte gekantet, und oben aussen parallel den Tubercula laufen zwei Reihen schwacher Knoten. Nur die letzte Rippe ist ohne Tuberculum. Die Sternocostalien dick, von unten gefurcht. M. jubata hat ebenfalls sehr breite Rippen, dieselben berühren sich jedoch nicht, verschmälern sich vielmehr unter Dickerwerden in der untern Hälfte. Sie sind weniger gekrümmt als bei der zweizehigen Art, ihr Hinterrand gleichfalls erweitert, aber am untern Ende nicht nach aussen gerandet, sondern allmälig sich verwischend. Alle Rippen mit Capitulum und Tuberculum. — Bei Manis unterscheidet sich die schon sehr gebogene erste Rippe, die schmälern Rippen überhaupt, die jedoch von oben bis unten gleich breit, vorn und hinten stumpf gekantet sind. An den sechs letzten sind Capitulum und Tuberculum nicht mehr von einander getrennt, und die drei letzten gelenken nur an je einem Wirbel. Ihre Aussenfläche erscheint platt, die Innenfläche convex. Die Sternocostalien nehmen sehr schnell an Länge zu, sind von vorn nach hinten zusammen gedrückt, die fünf letzten legen ihre Basen unmittelbar an einander, vom 7. bis 10. sind sie in der Mitte winklig geknickt; die letzten laufen fadenförmig aus.

Auch die Gürtelthiere umgürten ihren überwiegend breiten Thorax auch mit breiten Rippen und wenigstens an den wahren mit knöchernen Sternocostalien und ihre Besonderheiten sind wieder anderer Art. So ist die erste schon stark gekrümmte Rippe oben bereits mehr als doppelt so breit wie die folgenden und erweitert sich nach unten zu einer auffallend breiten Knochenplatte, welche ihre Brustseite stets nach vorn wendend unmittelbar ans Brustbein also ohne Sternocostalien stösst. Die folgenden Rippen verbreitern sich schon in ihrer obern Krümmung und verschmälern sich wieder am untern Ende wie bei Dasypus duodecimcinctus oder aber laufen bei den meisten Arten mit gleichbleibender Breite unten aus. Vorder- und Hinterrand sind wenig von einander verschieden, Capitulum und Tuberculum bis zur viert- oder drittletzten selbständig entwickelt; auf der Aussenfläche über der Mitte eine markirte Muskelansatzstelle; die sehr langen Sternocostalia breit, die hintern sich stark verbreiternd und oben unmittelbar sich berührend, die der ersten

falschen Rippen bisweilen lamellenartig erweitert wie bei den Schnabelthieren und übereinander geschoben oder mit einander verbunden. Die Arten zeigen noch deutlich hervortretende Eigenthümlichkeiten so D. conurus in der am wenigsten verbreiterten ersten, in der starken Krümmung schon nahe dem Tuberculum, der ansehnlichen Verschmälerung nach unten; D. sexcinctus in der ansehnlichen Breite und Dicke nach unten, D. novemcinctus in der starken Bogenkrümmung der vordern, der geringen Biegung der hintern und in der Breite der Sternocostalien, D. duodecimcinctus in der breitesten ersten, den schmälern folgenden und den enorm breiten Sternocostalien in der mittlern Gegend, D. gigas in der starken Verengung aller Rippen am Vertebralende und auch am untern sehr verdickten, in der kantigen Form der mittlen, der Wendung des Hinterrandes am untern Ende nach aussen ähnlich wie bei Myrmecophaga didactyla, in der Verschmälerung der letzten drei. Auch die Sternocostalien unseres lebenden Riesengürtelthiers verdienen Beachtung: sehr stark sind sie vom 3. an vierkantig, am letzten wahren Rippenpaar sehr breit, legen sich vom 3. bis 8. mit wahren Gelenkflächen an einander. In diesem Bildungsverhältniss schliessen sich die riesigen Glyptodonten der Vorwelt (LV, 1) mit ihren relativ schmälern Rippen eng an die lebenden an. Panochthus tuberculatus legt die Sternocostalien des 3. bis 8. Rippenpaares am untern und obern Ende dicht aneinander mit Erweiterungen; die erste Rippe verbreitert sich nach unten.

Orycteropus entfernt sich weit von den Gürtelthieren durch seine sehr schmalen und dicken, in ihrer Form gleichsam gedrehten Rippen, indem ihre obere Hinterkante ganz zur untern Aussenkante wird. Am untern Ende erscheinen alle etwas verdickt; die 1. dick dreikantig, die vordern oben in fast winkligen Bogen abwärts gekrümmt, die folgenden allgemach weniger bis die letzte ganz gerade; die wahren zeigen auf der Aussenseite oben gleich unterhalb der starken Krümmung eine rauhe Fläche; alle gelenken an den Wirbeln und Querfortsätzen zugleich, doch fehlt an den vier letzten der Hals zwischen Capitulum und Tuberculum. Die Sternocostalien verdicken und verbreitern sich bis zum ersten falschen Rippenpaare, an welchem sie die beträchtlichste Stärke haben.

In der beträchtlichen Breite ihres Brustkastens stehen die Faulthiere den Gürtelthieren nicht nach, der Bogen, welchen ihre Rippen beschreiben ist ein ziemlich gleichmässiger, aber die Stärke der Rippen ist viel geringer, zwar immer noch ansehnlich breit d. h. im Verhältniss zu den glirinischen Rippen, sind sie doch mit denen der Gürtelthiere verglichen sehr dünn. Alle gelenken an den Wirbeln und Querfortsätzen zugleich. Der rudimentären ersten Rippen (LVI, 1 ab) wurde schon früher bei Feststellung der Halswirbelzahlen gedacht. Die erste Rippe, welche das Brustbein erreicht, (r^1) übertrifft die 2. (r^{11}) an Stärke, bleibt aber weit hinter der Breite bei Gürtelthieren zurück, die folgenden nehmen schnell an Breite und Dünne zu. Bei Bradypus bewahren sie in ihrer ganzen Länge dieselbe Breite, bei Choloepus schon im allgemeinen

schmäler verjüngen sie sich nach unten. Die Ränder sind kaum verschieden. Das erste sehr kurze Sternocostale verwächst frühzeitig mit seiner Rippe, (r^1) die folgenden dicken werden allmälig länger, oben breiter, bis zu den beiden letzten wahren die der ersten falschen Rippe, welche als die breitesten auf eine lange Strecke sich unmittelbar berühren. Diese drei sind nun auch schon durch kurze Zwischenknorpel mit ihren Rippen verbunden und diese werden länger an den folgenden, erinnern also an die Zweigliedrigen der Schnabelthiere. Choloepus hat kürzere, breitere und flachere Sternocostalien, jene drei dicht hinter einander liegenden auch viel schmäler. — Die Megatherien der Vorwelt haben starke, aussen und innen convexe, in der ganzen Länge gleich breite Rippen, deren sehr starke kantige Sternocostalien (LXVII,2) mit je 2 Gelenkköpfen am Brustbein gelenken*); die letzten beiden der wahren und auch der ersten falschen Rippe gelenken mit einander wie bei den Gürtelthieren.

Mit den Nagethieren beginnt die bei den Unguiculaten überhaupt normale Rippenbildung und extreme Verhältnisse, denen wir bisher begegneten, kommen nicht wieder vor, die Fledermäuse allein entfernen sich in dieser grossen Reihe nur etwas vom gewöhnlichen Typus. Gleich das Verhältniss der wahren zu den falschen Rippen wird ein beständigeres, die Rippen sind im Allgemeinen schmal, oben gewöhnlich dünn von vorn nach hinten gemessen, nach unten etwas breiter, Kopf und Höcker an den wahren stets deutlich geschieden, verschmelzen an den letzten falschen völlig mit einander und stets gelenken einige der letzten nur an den Wirbelkörpern, nicht zugleich an den Querfortsätzen. Die Rippenknorpel nehmen nur mit zunehmendem Alter Kalkerde auf, knöcherne Sternocostalien kommen nur bei den Fledermäusen wieder vor. Die Nagethiere im besondern haben im Vergleich mit den Edentaten sehr schmale Rippen, meist die wahren im obern Theile stark gekrümmt und dann gerade oder wenig gebogen fortlaufend, am untern Ende nur bisweilen verbreitert, aber gewöhnlich verdickt. Die erste stets kürzeste Rippe wendet ihre ganze Breitseite nach vorn wie schon bei den Edentaten, aber bereits die zweite dreht sich so dass nur oben die Breite nach vorn, unten dagegen nach aussen gerichtet ist, die letzten Rippen pflegen oben und unten gleich breit und dick zu sein.

Die Rippen der Hasen zeichnen sich durch grösste Breite in der ganzen Ordnung aus. Die erste ist kurz, stark, fast gerade, die zweite beinah doppelt so lang und breit, die 4. in der untern Hälfte die breiteste, die 7. die längste und nur halb so breit wie die 4., die folgenden schnell viel schmäler, alle am untern Ende verschmälert und nicht verdickt; die Ränder scharf, die vier letzten ohne Tuberculum, nur an den Wirbeln gelenkend; die Rippenknorpel schwach, gegen das Brustbein hin

*) B. Owen, Megatherium in Philos. Transact. 1855. Tab. 18. und descript. Mylodon robustus (London 1842) S. 52. Tab. I.

verdickt. — Die Cavinien haben viel schmälere Rippen, oben schmal und hoch, von der Mitte abwärts schmal und dick, bei Cavia selbst in der untern Hälfte gerundet, bei Hydrochoerus überhaupt kantiger und die obere Hinterkante am untern Ende ganz nach vorn gewendet. Die erste ist wenig gebogen und sehr stark, bei Cavia in der Mitte des Vorderrandes mit einem zahnartigen Fortsatz, der Hydrochoerus fehlt. Von der zweiten ab allmälig mehr gekrümmt, dünner. Oben nahe dem Tuberculum liegt ein starker Höcker, welcher erst auf den letzten verkümmert. Die vier letzten ohne Tuberculum. Die Sternocostalien verknöchern, die vordern sind platt, die hintern höher als breit. — Dolichotis verbreitert und verflacht die wahren Rippen gegen das untere Ende hin und hat gleich scharfe vordere und hintere Ränder, die falschen sind von oben bis unten fast gleich breit. Der obere Höcker neben dem Tuberculum kommt nur bis zur 6. vor und fehlt den folgenden ganz. Die Rippenknorpel sind bandförmig. Coelogenys verflacht die Rippen nach unten, wo sie verbreitert wie bei Dolichotis enden und hat an der ersten, statt des mittlen Fortsatzes nur einen kleinen Höcker; der Aguti besitzt überhaupt stärkere Rippen, welche wie gedreht erscheinen, indem der obere Rand nach unten ganz zum vordern wird und das untere Ende sehr verbreitert und platt ist. Kein Höcker an der dicken ersten. Die bandförmigen Rippenknorpel drehen sich von einem Ende zum andern ebenfalls um 90°. — Myopotamus fällt durch die sehr starke und breite erste Rippe auf, erst von der 4. an nimmt ihre Stärke ab und die letzte ist sehr schwach; die untern Enden dick und erweitert, die obern der wahren erscheinen als senkrechte, über die Rippenhöcker erhöhte Lamellen, die 13. ist nur ein beweglicher horizontaler, fadenförmiger Querfortsatz. Die Rippenknorpel anfangs kurz und breit, später lang und bandförmig. Die Loncherinen oder Stachelratten zeigen dieselben Formen, nur viel feiner, Echinomys wieder den zahnförmigen Fortsatz an der ersten Rippe wie das Meerschweinchen, welcher Mesomys und Loncheres fehlt. Auch die Murinen und Arvicolen zeigen dieselbe Rippenbildung, nur in der Stärke relativ verschieden. — Bei den Spalacinen sind die ersten Rippenpaare erheblich stärker, auch die folgenden dicker, weniger lamellenartig am obern Ende. — Lagostomus zeichnet sich durch dünne säbelförmige Rippen mit schwach verdicktem untern Ende aus. Die erste kürzeste ist zugleich die stärkste, die letzten wenig gekrümmten, endlich gerade, aber noch sehr langen sind nicht mehr von vorn nach hinten platt gedrückt, sondern so dick wie breit, abgerundet. Die Rippenknorpel dünn, die der falschen Rippen bandförmig. Auffallend weicht davon Lagidium ab, dessen Rippen nur oben lamellenartig und schon oberhalb der Mitte breiter als dick sind und nach unten sich verschmälern, überhaupt aber dünn und zierlich gegen vorige Gattung erscheinen, ebenso ihre Rippenknorpel. — Hystrix verbreitert vom 1. stärksten und fast geraden Paare seine wahren Rippen mehr und mehr zumal in der obern Hälfte, während die untere gegen

das Ende dicker wird, indem ihre obere Hinterkante sich ganz nach aussen wendet. Die falschen Rippen werden allmälig schmäler und schwächer. Alle gelenken an den Wirbeln und Querfortsätzen, nur fliessen an den 4 letzten die beiderlei Gelenkflächen in einander.*) Die Rippenknorpel sind breit und stark und messen schon an den hintern wahren Rippen eine sehr beträchtliche Länge. Cercolabes besitzt schwächere Rippen mit oberem schwachen Höcker neben dem Tuberculum, schon von der 9. längsten an verschwindet das Tuberculum. Ihre Knorpel sind bandförmig. — Der Biber ähnelt in der Rippenbildung sehr Hystrix, denn auch bei ihm sind die wahren Rippen im obern Theile dünn, lamellenartig hoch, zugleich aber mit starker Rauhheit aussen auf der stärksten Krümmung, nach unten werden sie schmäler und dicker und die obere scharfe Kante wendet sich ganz nach aussen und vorn, die falschen Rippen sind schmäler und dicker in ihrer ganzen Länge. Die erste breiteste ist schon ziemlich stark gekrümmt. Die vier letzten gelenken nur mit dem Capitulum. Die 3 ersten Paare der Rippenknorpel sind platt, die folgenden unten stärker und in der Mitte ihrer Länge um 90 Grad gedreht. — Von den zarten dünnen platten Rippen der Schläfer unterscheidet sich das Murmelthier sogleich durch sehr starke Rippen mit starker Bogenkrümmung der wahren und sehr hervorstehenden Höcker dicht neben dem Tuberculum, unterhalb welchem die Vorderfläche eine markirte Rinne zeigt. In diesem obern Theile hoch lamellenartig werden sie gegen das untere Ende breiter und dicker ähnlich denen des Bibers und Stachelschweines. Nur die 3 letzten gelenken blos mit dem Capitulum, die letzte nur an einem Wirbel. Die Rippenknorpel ganz wie bei Castor. Ebenso verhält sich auch Sciurus, nur dass dessen Rippenformen viel feiner, weniger kantig sind, auch nur die letzten beiden ohne Tuberculum gelenken. Pteromys verbreitert die Rippen im obern Theile beträchtlich und verschmälert sie auch in der untern Hälfte nur bei den grossen Arten auf die halbe Breite; die letzten bewahren wie gewöhnlich von oben bis unten gleiche Breite und Dicke.

Von den Beutelthieren schliesst sich der Wombat den Nagern zunächst an, doch ist sein Brustkasten im Verhältniss zur Höhe viel schmäler als bei diesen und seine Höhe nimmt schneller und beträchtlicher zu. Gleich die erste Rippe ist stärker gekrümmt als die glirinische, auch viel breiter selbst als beim Biber, eher an die Gürtelthiere erinnernd, aber mit sehr breitem und langem Knorpel, welcher jenen Panzerthieren wo auch die Breitseite dieser Rippe ganz nach vorn gewandt ist, völlig fehlt. Die folgenden Rippen ähneln mehr dem Biber, nur sind sie gegen das untere Ende hin platter, breiter und nicht gedreht, vielmehr am Vorder- und Hinterrande gerundet, die zweite und dritte an der Innenseite noch

*) An einem unserer Skelete von Hystrix cristata ist die letzte falsche Rippe rechterseits als enorm langer breiter unbeweglicher Querfortsatz vorhanden, die der linken Seite beweglich, dünn, überhaupt von normaler Bildung.

ganz platt, die folgenden convex und die letzten falschen ebenso dick wie breit. Zehen gelenken mittelst Capitulum und Tuberculum, den vier letzten fehlt der Höcker und sie gelenken nur an je zwei Wirbelkörpern. Die Rippenknorpel verhalten sich wie bei dem Biber. — Die Rippen der Känguruhs (LXIII, 1.2) sind im obern Theile senkrecht lamellenartig, in der Mitte ihrer Länge aber wird die obere Kante zur hintern und dann werden sie bis zum untern Ende breiter und ganz platt, innen und aussen flach. Die erste ist oben sehr breit, am untern Ende dick, viel weniger gekrümmt als beim Wombat, bis zur 8. längsten nehmen sie in der untern Hälfte an Breite zu, dann wieder ab, so dass die letzten so breit wie dick sind. Die Knorpel wie vorhin. Phalangista stimmt fast vollkommen überein, aber bei Hypsiprymnus erscheint die erste Rippe platter und zugleich stärker gekrümmt, die folgenden oben breiter und unten relativ schmäler, das untere Ende nicht verdickt. — Unter den Didelphys-Arten bietet D. virginiana (LIX, 1) die Rippenbildung der Känguruhs, nur sind die untern Enden viel dicker und die sechs letzten Paare gelenken nur mit dem Capitulum ohne Tuberculum; D. opossum hat nach unten weniger verbreiterte und verdickte Rippen; D. philander besitzt von oben bis unten gleich breite reifförmige Rippen, nur die ersten beiden und die letzte merklich schmäler, alle Knorpel sehr stark. Bei Phascolarctos ist die erste dick, breit und sehr kurz, die 2. bis 6. allmälig breiter und der ganzen Länge nach gleich breit; äussere obere Höcker treten nur an der 3. bis 5. schwach hervor, dagegen haben alle neben dem Capitulum ein stärkeres Tuberculum; die untern Enden nur schwach erweitert. Die beiden ersten Knorpelpaare dick, die folgenden bandförmig. Bei Dasyurus sind die wahren Rippen oben schmal und hoch, die ersten falschen breiter, jene mit dem äussern obern Höcker, unten breit und platt, die erste stark, nach unten verdickt, und gebogen, die 4 letzten ohne Tuberculum. Die Knorpel der beiden ersten Paare finde ich am Sternalende völlig verknöchert.

Die Raubthiere besitzen im Allgemeinen schmale Rippen, deren oberer stärkst gebogener Theil zwar von vorn nach hinten zusammengedrückt, aber doch nie eigentlich lamellenartig schmal und hoch ist und deren unteres Ende nur sehr wenig verbreitert und verdickt ist, nur an den 2 bis 4 letzten die Tubercula nicht entwickelt und der Knorpel meist flach sind. Unter den kleinen Bären zeigt Nasua die schwächsten Rippen mit schmälstem obern Theil; Cercoleptes die breitesten oben wie unten, und am untern Ende verdickt; Procyon oben nur etwas zusammengedrückte, unten schwach verdickte; Arctitis die dicksten mit stark angeschwollenem untern Ende. Die erste ist bei allen dick und stark gebogen; alle oben aussen neben dem Tuberculum mit rauher Muskelfläche. Die starkrippigen grossen Bären, Ursus, verbreitern ihre Rippen nach unten nicht, verdicken sie aber, nur die stark gekrümmte erste wird unten breiter; oben sind sie vorn schwach, hinten tief concav und aussen mit rauher Fläche versehen, in der untern Hälfte vorn scharfrandig, die drei letzten enden mit einfacher Gelenkfläche. Meles hat starke, am

untern Ende sehr verdickte Rippen mit abgerundeten Kanten, oben dreikantig im Querschnitt, unten vor dem Ende innen platt, aussen convex; die 4 letzten ohne Tuberculum. Bei Mydaus sind dagegen die Rippen oben so breit wie unten, in der Mitte flacher, am untern Ende nur schwach verdickt, die erste relativ breiter als bei unserm Dachs. Bei den Stinkthieren erscheint die erste Rippe schmäler, die folgenden wahren der ganzen Länge nach gleich breit nur unten platter; die falschen aber verbreitern sich unten etwas und enden verdickt; bei Helictis im allgemeinen schmäler und dicker und unten verdickt endend; bei Galictis gedreht, nämlich am obern Theile höher als breit, im untern viel breiter und flach, die obere Kante wird unterhalb der Mitte zur vordern und ein stumpfer Höcker tritt aussen im obern Drittheil auf der 3. bis 10. Rippe hervor. Dieser Höcker macht sich auch bei Mustela sehr bemerklich, deren Rippen allgemein schwächer, und unten nicht so breit sind und dick enden (mit Ausnahme der letzten falschen bisweilen bei M. martes, nie bei M. foina). Die Hermeline und Wiesel zeigen feinere schwächere Rippen, besonders die erste minder stark. Bei dem Vielfrass fehlt der obere äussere Höcker wieder, die Rippen sind in ihrer ganzen Länge dicker und enden unten sogar beträchtlich erweitert. — Lutra zeigt die Drehung der Rippen entschiedener, weil dieselben stärker und besonders kantiger sind; sie erscheinen im obern Theile schmal und hoch, dann aussen breit, unten wieder sehr breit, verdickt, aber die breiten Seiten schief von aussen nach innen gewendet, also mit einer äussern und innern Kante, nur an den ersten und letzten findet diese Drehung nicht statt. — Die Rippen des Icticyon erinnern durch ihre Breite an den Dachs. — Die Viverrinen-Rippen pflegen im obern Theil schmal und hoch, im untern ebenso breit und flach zu sein, bei einigen scharfkantig und dann deutlich gedreht, bei andern stumpfkantig bis gerundet; bei Viverra schmäler als bei Herpestes und die beiden ersten Paare fast grade; bei Paradoxurus nach unten merklich verbreitert, jedoch schon von der 5. an in ganzer Länge gleich breit. — Bei den Caninen ist die erste Rippe länger, schmäler, aber dick, weniger als bei vorigen doch je nach den Arten verschieden gekrümmt, die folgenden werden in der untern Hälfte breiter, indess schon die letzten wahren wieder schmäler und dicker, die letzten falschen von oben nach unten gleich dick; bei den Füchsen im Allgemeinen feiner und zierlicher, als bei den Hunden und Wölfen. — Auch bei den Hyänen werden nach der ersten dick dreikantigen fast geraden Rippe die folgenden nach unten breiter, doch allmäliger wie bei den Hunden, wo sie überdies dünner sind, die falschen verschmälern sich wieder nach unten und enden verdickt; die wahren sind vorn scharfkantig, die falschen vorn und hinten stumpfkantig; die letzten beiden mit einfachem obern Gelenk. — Die Felinen (I) unterscheiden sich sogleich durch die obern schmalen, an den breiten Vorder- und Hinterseiten concaven, in der untern Hälfte dagegen breiten, doch nicht in dem Grade wie bei Hyänen und Caninen verbreiterten und verflachten Rippen mit je nach

den Arten mehr minder verdickten untern Enden. Die erste ist breit und stark, am untern Ende beim Löwen stärker als beim Tiger. Die falschen sind in ganzer Länge gleich breit, dick, werden nach hinten flacher, und nur am hintern Rande scharf gekantet, während die wahren auch einen scharfkantigen Vorderrand haben. Die beiden letzten gelenken nur mit dem Capitulum. Die Rippen des Panthers und mehr noch die der kleinen Katzenarten erscheinen im obern Theile lamellenartig schmal, die erste relativ länger und mehr gebogen. Bei den kleinsten Arten wie der Hauskatze ist der Unterschied der Breite und Dicke zwischen oben und unten auch an den wahren Rippen minder auffallend und die erste nicht viel länger als ihr Knorpel. Der Luchs hat sehr schwache schmale Rippen, die wahren unten ganz platt und die drei letzten ohne Tuberculum. Cynailurus dagegen schliesst sich durch die starke Verbreiterung und Verflachung der 3. bis 6. Rippe unter allen Felinen den Caninen zunächst an, andererseits sind aber die beiden ersten Paare schmäler als bei Felis, und die falschen verdicken ihre untern Enden.

Die Ferae insectivorae erweitern wie auch alle Fledermäuse ihren Brustkasten im obern Theile beträchtlich, daher allgemein die stärkere Krümmung der Rippen gleich in der Nähe der Wirbelsäule, im Uebrigen bieten sie unter einander jedoch ebenso erhebliche generische Unterschiede wie die Carnivoren. Die zarten und schwächsten Rippen, im Verhältniss zur Kleinheit der Thiere aber noch kräftigen, besitzen die Spitzmäuse, die wahren oben dick, unten breit, von der ersten schon stark gekrümmten bedeutend an Länge zunehmend; die falschen flach; die drei ersten Paare am untern Ende stark erweitert; die Knorpel dünn bandförmig. Bei Gymnura erstreckt sich diese zugleich beträchtlichere Breitenzunahme nach unten bis zu den ersten falschen Rippen und erscheint dieses breite Unterende gegen das sehr schmale, lamellenartige obere gedreht, indem die obere Kante zur vordern geworden ist und sind auch die bandförmigen Knorpel wieder gedreht. Die erste dickste Rippe erscheint weniger gekrümmt wie bei den Soricinen, ihr Knorpel ist sehr kurz und ungemein breit. Der Muskelhöcker oben neben dem Tuberculum tritt stärker als bei irgend einem andern Insectenfresser hervor. Die nächst ähnlichen Igel drehen ihre Rippen nicht der Länge nach, dieselben sind oben etwas schmäler und werden nach unten langsam breiter, die hintern falschen oben so breit wie unten; eigentliche Höcker fehlen oben ganz wie bei den Mullen. Unter diesen erscheint Scalops (LXIV, 4) charakterisirt durch die fast geraden ersten zwei Paare und die nur schwach nach unten verbreiterten, zugleich sehr leicht S förmig gebogenen folgenden, oben relativ breitern, vorn und hinten scharfrandigen Rippen. Talpa hat oben dickere und schmälere und mit dem untern Ende wie Gymnura gedrehte, zugleich stärker Sförmig wie bei Scalops gekrümmte Rippen. Eigenthümlich weicht von beiden Mullen Chrysochloris durch dickere, in ganzer Länge gleich breite, gar nicht gedrehte Rippen ab und am auffälligsten durch die erste, welche eine breit dreiseitige, ohne Knorpel

unmittelbar auf das Brustbein sich setzende Knochenplatte mit schräger Leiste in der Mitte der Aussenseite darstellt. Diese grelle Abweichung von den nächst verwandten Gattungen geht wie später dargelegt werden wird, auch auf das Brustbein und den Schultergürtel über und leider sind so sorgfältige Beobachtungen über die Lebensweise der Goldmulle noch nicht angestellt worden, dass man durch diese die absonderliche Bildungsweise erklären könnte. Rhynchocyon*) verbreitert die Rippen schnell sehr beträchtlich, jedoch nicht wie sonst bis ans Ende und Solenodon** scheint die breitesten unter allen Insektenfressern zu besitzen.

Die Chiropteren (VII, 1; VIII, 1) zeichnen sich allgemein durch den kürzesten und am schnellsten und bedeutendsten allseitig sich erweiternden Brustkasten aus, stellen sich also trotz ihrer ausschliesslich fliegenden Lebensweise in diesem Organisationsverhältnisse doch in den grellsten Gegensatz zu den Vögeln mit dem längsten Thorax für die kleinsten Lungen. Ausser der schnellen Längenzunahme der Rippen ist zugleich deren Breite mit starker Verschmälerung nach unten, die grosse Länge des Rippenhalses zur tiefgreifenden Einlenkung zwischen den Wirbelkörpern und die wenig abgeflachten Sternocostalien charakteristisch. Die erste kurze und dicke Rippe ist durch eine breite Sternocostallamelle mit dem Brustbein verbunden, auch die zweite Rippe ist noch schmal, aber von der dritten ab beginnt die Breitenzunahme durch Erweiterung des Vorder- und Hinterrandes und erst die letzten falschen verschmälern sich wieder. Die Breite der einzelnen Rippen nimmt häufig nach unten etwas ab. Das Tuberculum tritt überall nur schwach hervor. Die Sternocostalien pflegen stielrund, an den hintern Rippen flach zu sein. Die Familien und Gattungen unterscheiden sich, wie die Zartheit der Formen erwarten lässt, wenig augenfällig von einander: die Flederhunde verschmälern die Rippen gegen das Sternalende hin meist beträchtlich, unter den insektivoren einige wenig und selbst gar nicht. Nach Peters verwachsen bei Rhinolophus lobatus die beiden ersten Rippen mit dem letzten Hals- und beiden ersten Rückenwirbeln und bei Phyllorhina gracilis sind die beiden ersten Rippenpaare verwachsen und die 6. bis 8. Rippe stehen durch ein gemeinschaftliches breites Knochenstück mit dem Brustbein in Verbindung.

Die Lemuren beginnen mit Galeopithecus eigenthümlich, dessen ersten beiden Paare ihre sehr breite Fläche nach vorn wenden, die beiden folgenden verbreitern sich im obern Theile, alle folgenden zeigen in ihrer ganzen Länge gleiche und sehr ansehnliche Breite und sind zugleich sehr dünn. Er hat wie alle Halbaffen einen in Vergleich mit den Chiropteren engen Brustkasten. Sehr eng an schliesst sich Stenops, nur sind hier die ersten Rippenpaare sehr schmal und erst vom 4. an fällt die Breite auf, zugleich sind sie stärker und die Rippenknorpel zumal im Sternaltheile sehr zusammengedrückt. Aehnlich verhält sich Tarsius, dessen

*) Peters, Reise nach Mossambique I. Taf. 23. —
**) Derselbe, die Säugethiergattung Solenodon (Berlin 1863) Tab. 3.

Rippen jedoch merklich schmäler, besonders in der unten Hälfte sind und mit verdicktem Ende an ihre Knorpel stossen. Lichanotus hat noch schmälere Rippen wie auch die Arten von Lemur, bei beiden sind sie oben dicker als breit und bewahren in der ganzen Länge eine ziemliche dicke, bei einigen Arten wie L. collaris fällt die Verschmälerung nach unten auf. Die Tubercula bleiben bei allen Halbaffen schwach und fehlen an den 2 bis 3 letzten Paaren gänzlich. — Hapale (V, 1) ähnelt in der Rippenbildung sehr Stenops, nur verschmälern sich die breiten mittlen Rippen nach unten mehr und die letzten falschen Rippen sind überhaupt viel schwächer, auch die vordern Paare relativ kürzer und weniger gebogen, die Rippenknorpel länger.

Die amerikanischen Affen erweitern ihren sehr eng beginnenden Brustkasten auffallend besonders in der Höhe, mehre auch in der Breite, alle umgürten denselben mit kräftigen starken Rippen, deren erstes Paar kurz und stark gebogen ist, nicht immer durch Dicke die folgenden überwiegt, diese nehmen schnell und bedeutend an Länge zu, die letzten falschen sind meist flach; die Rippenknorpel aller sind schwach. Pithecia hat oben etwas verbreiterte Rippen, das erste nicht verdickte Paar schon stark gebogen, die zwei letzten Paare ohne Tuberculum und die Rippenknorpel fast fadenförmig. Bei Cebus sind sie breiter und stärker, nur im mittlen Theil ihrer Länge dünner, in ihrer ganzen Länge gleich breit, die letzte wahre von der vierfachen Länge der ersten. Bei Ateles und Mycetes noch etwas stärker.

Unter den altweltlichen Affen zeichnen sich die Paviane wie überhaupt durch robusten Knochenbau auch durch die stärkste Rippenbildung aus. Ihre erste Rippe ist breit, stark und kantig, sehr gekrümmt, die folgenden dick in ihrer ganzen Länge, oben von vorn nach hinten stark zusammengedrückt, unten weniger von innen nach aussen. Bei C. hamadryas fällt an den mittlen Rippen die obere Breite und langsame Verschmälerung nach unten charakteristisch auf, bei C. mormon und C. sphinx verbreitern sich ebendiese in der Mitte ansehnlich, sind überhaupt aber die stärksten und am untern Ende am meisten verdickten; bei C. babuin alle der ganzen Länge nach schmäler und bei C. leucophaeus schmäler und zugleich dünner als bei den übrigen. Breite Rippenknorpel. — Innus hat schmälere und schwächere, am untern Ende nicht so stark verdickte Rippen, von welchen die mittlen nur ausnahmsweise in der Mitte ihrer Länge etwas verbreitert sind, die erste stets schwächer und auch weniger gekrümmt als bei den Pavianen. — Die Cercopitheken und Semnopitheken reihen sich den Makaken mit schwächster Rippenbildung an, meist erscheint bei ihnen schon die erste schwach, wie bei allen ist aber die Innenseite noch convex, die Aussenseite platt. — Die Orangaffen endlich bieten in Hylobates schwache Rippen, zumal ist der erste dünn und schmal, bis zur dritten gewinnen sie bedeutend an Breite und messen schon die doppelte Länge, von den vierten an beginnt aber schon wieder ihre Verschmälerung und starke Verdünnung nach unten; nur ihr Hinter-

rand ist scharf, der vordere gerundet. Unsere jungen Chimpanseskelete haben schmale dicke Rippen mit abgerundeten Rändern, die erste platt und stark gekrümmt, die zweite in der obern Hälfte noch einmal so brei wie in der untern, aber dick, die folgenden nehmen an Länge zu, di falschen oben an Breite ab und verflachen sich im mittlen Theil ihre Länge. Bei den gleichaltrigen Orang Utans (LXVII, 4) erscheint di erste breiter, die wahren unten weniger verschmälert, die hintern falsche aber überhaupt schmäler. Der Gorilla erweitert seinen Brustkasten vie beträchtlicher als Chimpanse und Orang Utan, so dass die letzte falsch Rippe bis an den Rand des Darmbeines reicht, auch sind alle Rippe breiter, kräftiger, am Sternalende etwas erweitert.

Brustbein. *Sternum.*

Das Brustbein der Säugethiere zeigt niemals die kahnförmige Ge stalt mit hohem Kiel wie bei den Vögeln, und wenn bei ihnen stark Grab- oder Flugmuskeln die Entwickelung eines Kammes erheischen: s bleibt der Brustbeinkörper selbst doch schmal und gestreckt aus eine Reihe von wirbelähnlichen Körpern, Sternalien, zusammengesetzt. Nu die breite Brustbeinplatte der Delphine erinnert an das kiellose Sternum der Laufvögel.

Stets aus hinter einander liegenden Knochenstücken gebildet, welch den Intercostalräumen entsprechend zeitlebens von einander getrennt bleibe oder aber zu einer gewissen Zeit völlig mit einander verschmelzen, ände die Zahl und Form derselben bei den Säugethieren bedeutend ab und e kommt sogar vor, dass in dem Knorpelstreifen, an welchem sich diese einfache Reihe von Sternalkörpern entwickelt, paarige Ossifikationen sich erzeugen, die jedoch später auch zu einfachen verschmelzen. Die Zah der Sternalia schwankt überhaupt zwischen vier und dreizehn. Breit und platt oder schmäler, dicker, kurz oder gestreckt haben die einzelnen Stücke eine kubische, prismatische, walzige, auch wohl in der Mitte verengte, oder ganz platte Form mit ebener oder etwas vertiefter Innen- und Aussenseite und mit sich unmittelbar berührenden vordern und hintern Flächen. Be Hufthieren kommt häufig im vordern Theile des Brustbeines eine starke Compression vor, so dass hier der Querschnitt viel höher als breit ist während umgekehrt bei den Cetaceen die flächenhafte Plattform die gewöhnliche ist. — Das erste Sternale, Manubrium oder Handhabe genannt, zeichnet sich stets durch eigenthümliche Form, auch durch Länge oder Breite aus; vor dem ersten Rippenpaare gelegen stossen an seine Seiten die Schlüsselbeine an, wenn solche vollkommen entwickelt sind Die folgenden Stücke sind einander gleich, oder ändern allmälig in Länge und Breite, auch wohl in der Dicke ab, nehmen auf ihren Gränzen die Rippenknorpel oder Sternocostalien auf und das letzte Stück weicht wieder in der Form, in der Länge und Breite als Schwertfortsatz, Xiphoideus eigenthümlich ab und endet gewöhnlich mit einer Knorpelplatte.

Die Cetaceen zeichnen sich durch eine einfache, nach hinten verschmälerte Brustbeinplatte aus, welche bei den Bartenwalen jederseits nur eine einzige Rippe, bei den Zahnwalen mehre Rippenpaare trägt. Bei Balaena ist dieselbe vorn am breitesten und concav gerandet, und verschmälert sich etwa um ein Drittheil bis zum convexen Hinterrande. Bei Kyphobalaena zeigt diese Platte eine mittle Lücke, welche bei Balaenoptera noch den Rand durchbricht, aber am andern Ende einen starken Kiel an der Unterseite hat. — Unter den Delphinodeen zeigt das Brustbein des Hyperoodon ein erstes, vorn und hinten ausgerandetes, ein zweites blos vorn ausgerandetes vierseitiges Stück und ein drittes oblonges hinten ausgerandetes Stück. — Monodon verschmälert die schildförmige, vorn scharf- und concavrandige Brustbeinplatte zum hintern zweispaltigen Ende und hat eine runde Lücke zwischen dem dritten Rippenpaare. — Delphinus tursio verbindet die drei aus paarigen Ossificationen wie bei allen Cetaceen entstehenden Brustbeinstücke durch Nähte; das erste breiteste mit mittlem Loch trägt vorn das erste Rippenpaar und ist zwischen demselben ausgerandet, das zweite ist gestreckter, in der Mitte verengt, das dritte noch länger zur Aufnahme der hintern Rippenpaare. —

Die Seekühe besitzen schon im ausgewachsenen Alter ein einfaches, plattes und gestrecktes aus zwei Stücken entstandenes Brustbein mit Schwertknorpel. Bei Halicore ist diese Platte vorn gerade, abgestutzt und hinten tief ausgerandet und lenkt die drei Rippenpaare im breiten Mitteltheil seiner Länge ein. Manatus trägt nur zwei wahre Rippenpaare, Rhytine dagegen neun Paare.

Mit dem Walross beginnen die vielwirbligen Brustbeine und zwar gleich mit einem neunwirbligen; der erste doppelt so lang wie die folgenden ragt mit einem kurzkegelförmigen Fortsatz über das erste Rippenpaar hinaus, die folgenden sind vierseitig und die hintern verschmälert. — Bei den Seehunden bildet das Manubrium einen sehr langen schmalen rundlich stumpfspitzigen Knorpelfortsatz, dem acht rundlich vierseitige, nach hinten breitere Stücke folgen und zuletzt ein stielförmiger Schwertfortsatz mit breitspatelförmigem Endknorpel. Die Form dieses und des vordern Knorpels ändert specifisch ab. Leptonyx und Cystophora haben merklich dickere Sternalkörper als Phoca.

Die Hufthiere zeichnen sich gewöhnlich durch ein seitlich stark comprimirtes Brustbein aus, das also vorn schmal und hoch ist und erst im hintern Theil breiter und flacher wird. Bei dem Elephanten sind die einzelnen Sternalia kurz und sehr dick, nur das erste von doppelter Länge und vorn stumpfspitzig. Bei den Tapiren bildet das Brustbein im vordern Drittheil eine senkrechte Platte, im hintern Drittheil eine horizontale, das vordere Ende ist senkrecht dreiseitig, diesem folgen noch drei Platten nach einander, die vierte ist so lang wie breit, das letzte noch breiter und platt in horizontaler Richtung, der Schwertfortsatz ist sehr kurz, breit vierseitig. Die Rhinoceroten haben ein sehr langes

und hohes Manubrium. Die Klippdachse entfernen sich durch die gestreckte Form des Brustbeines von den Pachydermen: auf dem vorn breiten Manubrium sitzt ein langer platter Knorpelfortsatz, schon das zweite Sternale ist länger als dick, wenn auch noch comprimirt, die drei folgenden werden breiter und platter und der Schwertfortsatz ist von sehr beträchtlicher Länge, platt, am Ende erweitert und mit einer stark verbreiterten trapezoidalen Knorpelplatte versehen. — Hippopotamus erhöht sein comprimirtes Manubrium am stumpfen Vorderende am höchsten, schon das zweite Sternale ist so dick wie hoch, die beiden folgenden dreikantig. — Bei den Schweinen dagegen spitzt sich das gleichfalls comprimirte Manubrium vorn zu, auch das nächste ist noch comprimirt, aber die folgenden werden sehr schnell breit und platt, der Schwertfortsatz spitzt sich schlank zu, erweitert sich jedoch bei Dicotyle zu einer breiten Knochenplatte, welche mit einer noch mehr verbreiterten Knorpelplatte endet.

Die Wiederkäuer mit 8-, ausnahmsweise 9-wirbligem Brustbein unterscheiden dasselbe von dem der Vielhufer durch beträchtliche Breite des hintern Theils, welcher meist auch eine mehr minder concave Unter- oder Aussenfläche hat. Die vordere Compression pflegt so stark wie bei den Vielhufern zu sein, verlängert sich aber nicht über das erste Rippenpaar hinaus, sondern pflegt zwischen diesen stumpf zu enden. In den Formen des Schwertfortsatzes kommen erhebliche Verschiedenheiten vor. — Bos hat ein starkes erstes Sternale mit Kiel an der Aussenseite und bei dem gemeinen Stier ist erst das vierte breiter als dick, der Schwertfortsatz verschmälert sich und endet gerade abgestutzt; die Concavität der hintern breitesten Sternalia ist gering. Beim nächst verwandten Banteng erscheint das gekantete erste Stück in der Mitte stärker eingezogen, die folgenden nehmen schnell an Breite zu, vom 4. an beginnt die Concavität der Aussenseite, während die Innenfläche ganz platt ist; am schmalen abgestutzten Ende des Schwertfortsatzes sitzt eine kreisrunde Knorpelplatte. Der Büffel unterscheidet sich durch ein plumperes erstes Sternale, schon sein zweites ist so dick wie lang und die Concavität der Aussenfläche beginnt am 3. und ist beträchtlicher als beim Banteng. Beim Auerochsen stellt das erste Sternale eine senkrechte Platte dar, welche von dem der andern Arten völlig verschieden ist, auch das 2. ist noch comprimirt, aber die folgenden werden breiter und sind aussen nur schwach concav, das letzte breiter mit stärkerer Verschmälerung und mit breiter, fast halbkreisförmiger Knorpelscheibe. Bei Ovibos moschatus ist das Manubrium vorn mit einem nicht vollständig ossificirten Schnabelknorpel bekleidet.*) — Bei Schafen und Ziegen beginnt das Sternum mit einem eben so breiten wie dicken, vorn knotig angeschwollenen Manubrium, aber schon das zweite Stück verbreitert sich ansehnlich nach hinten, die folgenden sind gleich breit, bei dem Fettschwanzschaf mehr als bei der Ziege, alle mit etwas concaver Aussenfläche, und der Schwert-

*) Richardson, Zool. Voy. Herald I. 79. Tab. 2.

fortsatz ist ein langer platter Stab, beim Fettschwanzschaf aussen gekielt während dem Manubrium der Kiel der Stiere fehlt. — Die vielgestaltigen Antilopen bieten auch im Sternum mancherlei beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten. So erinnert z. B. A. leucoryx durch das comprimirte Manubrium an den Auerochs, schon das zweite Sternale erscheint in Höhe und Breite gleich entwickelt und die folgenden überwiegend in der Breite mit fast flacher Aussenseite; der breite Schwertfortsatz endet mit sehr breiter Knorpelscheibe. Bei der Gemse und A. picta ist das Manubrium aussen flach, alle folgenden Stücke sehr schwach concav. Aehnlich bei A. dorcas, wo jedoch die hintern breitern Sternalia zugleich mehr an Länge zunehmen und erst das letzte wieder sehr kurz ist, bei A. Frederici ist dieses lang und die vorhergehenden stehen in gleichem Verhältniss wie bei der Gemse. — Unter den Cervinen hat Moschus ein aus 9 Stücken zusammengesetztes Brustbein, von welchen das erste ein kegelförmiger Stachel, das zweite lang, platt und vierseitig, das 5. bis 7. quadratische Platten, das achte nach hinten verschmälert, das letzte breit spatelförmig als dünnes Blatt endet. Die ächten Hirsche zeigen sehr schmale erste, dann allmälig breitere Sternalia, dann das achte wieder verschmälert; beim Renn spitzt sich das letzte ganz zu, bei den andern Arten verschmälert es sich nur beträchtlich, bei jenen erscheint auch das erste Stück unterseits gerundet. Endlich die Familie der Tylopoden schliesst sich in dem Längenverhältniss der Sternalia den Hirschen noch an, doch sind dieselben schmäler und besonders dicker. Bei den Kamelen hat das erste Stück einen dicken Kegelvorsprung, das zweite ist kürzer und breiter, das dritte viel dicker, breiter und dreikantig, die folgenden sehr breit und auffallend dick, unten convex, erst das achte ist wieder eine dünne vierseitige Platte mit Knorpelplatte am verdünnten Endrande.

Bei den Einhufern setzt sich das Brustbein aus nur 6 Stücken zusammen, erscheint vorn sehr stark comprimirt, höher als breit, dann wird es allmälig niedrig, endlich platt und breit, bis in den dünnen Schwertknorpel; erst am 4. Stück verflacht sich der obere schmale Rand.

Die grösste Verschiedenheit in Form und Bau des Brustbeines unter allen Säugethieren bieten die Edentaten, bei welchen breite und flache Formen neben schmalen und gestreckten und ganz absonderlich abweichenden vorkommen. In letzter Hinsicht zeichnen sich vor Allem die Schnabelthiere aus und sprechen im Bau des Brustbeins ganz besonders der oft geäusserten Ansicht von ihrer nahen Beziehung zu den Vögeln Hohn, vielmehr zeigen sie entschieden eine Annäherung an die Saurier. Es ist nämlich bei ihnen ein normales Säugethier-Brustbein (LXVI,9) vorhanden mit einem breiten sechsseitigen Manubrium (m), an dessen seitlichen Ecken die beiden ersten Paare der Sternocostalien gelenken, hinter diesem folgen dann (2—3) schmälere sechsseitige Sternalstücke und ein sehr schmales letztes (4). Bei Ornithorhynchus ist das Manubrium vorn breiter, hinten schmäler als bei Echidna, und das zweite Stück deutlich

gekielt, alle drei folgenden schmäler. An den Vorderrand des breiten Manubrium setzt sich als Episternale ein Tförmiges Stück (9. 10. ec) breit an, verschmälert sich nach vorn stielförmig und endet hier mit einem Querbalken, dessen Enden sich lang ausziehen und auf welches die Schlüsselbeine sich auflegen, anfangs in der Mittellinie kaum sich berührend, später aber völlig mit diesem Querbalken verwachsend. Auf der Innenseite bedecken die vom Coracoideum getrennten plattenförmigen Fortsätze (10. c^1 c^1) den mittlen Theil des Episternum ganz, indem sie unmittelbar aneinander stossen, so dass nur der hintere und vordere Theil sichtbar bleiben. Auch dieser plattenförmige Knochen ist bei Ornithorhynchus viel breiter, als bei Echidna und auf der Aussenseite schwach gekielt. Die Ameisenbären hingegen schliessen sich im Brustbein dem allgemeinen Typus der Säugethiere eng an. Dasselbe besteht nämlich aus dem ersten, meist viel breitern als langen und platten Manubrium, an welchem die beiden ersten Rippenpaare gelenken und das sich wenigstens bei Myrmecophaga tetradactyla mit dem vordern abgestutzten Ende stark herabbiegt. Ihm folgen sieben dicke kurze, oberseits gerundete, unten abgeplattete, allmälig sehr wenig sich verkürzende Stücke und ein letztes, doppelt längeres, deprimirt cylindrisches, an welches sich ein langer sehr breiter Schaufelknorpel ansetzt. Bei M. didactyla misst dieses letzte Stück die Länge der vier vorhergehenden. Bei M. jubata zähle ich 10 Sternalia: eine sehr breite sechseckige Platte als Manubrium, 8 sehr kurze und schmale, und ein nicht stielförmiges, sondern nur doppelt so langes wie breites Xyphoideum mit kleiner nicht erweiterter Knorpelplatte. — Eigenthümlich weicht davon ab Manis durch die Kürze des Brustbeines, den Knorpelstachel vorn am schmalen sechsseitigen Manubrium, die folgenden vierseitigen, etwas breitern als langen Stücke und einen Schwertfortsatz von der Länge des ganzen vor ihm gelegenen Sternums, welcher sehr dünn und breit spatelförmig ist.

Die Gürtelthiere haben ein besonderes breites, auf der Aussenseite längs der Mitte gekieltes Manubrium mit concavem Vorderrande. An den beiden Vorderecken gelenken die Schlüsselbeine, unmittelbar dahinter gelenken, wie bei Dasypus conurus, oder durch einen Ausschnitt davon getrennt wie bei den meisten Arten das sehr breite erste, und an den hintern Ecken das zweite Rippenpaar. Die folgenden Sternalkörper sind auf der Innenseite breit, werden aber nach unten sehr schmal, also im Querschnitt dreiseitig, erst der letzte erscheint wieder abgeplattet und gestreckt, nach hinten mehr minder verschmälert und endet mit einer erweiterten rundlichen Knorpelscheibe. Auch bei Orycteropus überwiegt das Manubrium sehr beträchtlich an Grösse und Breite, die beiden folgenden sind ebenfalls viel schmäler und kürzer, der vierte wieder etwas breiter und der Schwertknorpel ist sehr lang. Bei den fossilen Glyptodonten (LV,1 st.) stellt das Manubrium eine breit vierseitige Knochenplatte mit tief concavem Vorderrande und ausgezogenen Vorderecken und mit völlig convexem Hinterrande dar, die folgenden Stücke

nur $^1/_4$ so breit und die hier eingelenkten Sternocostalia liegen mit ihren Enden noch unmittelbar aneinander; das letzte Stück rundet sich hinten ab.

Die Faulthiere (LVI,1. m. st.) unterscheiden sich sogleich durch das viel schmälere, vorn nicht ausgerandete, sondern kegelförmig oder pyramidal über die Einlenkung des ersten Rippenpaares verlängerte Manubrium, aber die folgenden Sternalia sind ebenso flach auf der Innenseite und nach unten comprimirt, schmal gerundet auf der Aussenseite wie bei den Gürtelthieren. Bei Choloepus endet das sehr lange Manubrium vorn gerade abgestutzt, die nächsten Stücke werden so schmal nach unten, dass die Sternocostalien zusammenstossen, erst vom 4. an trennt ein schmaler Knochenstreif dieselben, und die letzten nehmen an Breite wieder zu, die mittlen sind im Querschnitt ganz dreieckig. Kein eigentlicher Schwertfortsatz. Diesem Typus schliessen sich im Allgemeinen die vorweltlichen Riesenfaulthiere, Mylodon und Megatherium an, nur in der Höhe und Breite der Sternalia (LXVII,2) abweichend.

Das glirinische Brustbein besteht im Allgemeinen aus vielen 4seitig prismatischen Sternalien und bietet nur in dem Verhalten des Manubrium, abhängig von der Entwicklung des Schlüsselbeines und der Brustmuskeln erhebliche Unterschiede, indem es einerseits sehr breit und platt, andrerseits stark comprimirt, unterseits kielartig und scharf ist. Ein solches dünn und hoch lamellenartiges Manubrium besitzen die Leporinen, das beim gemeinen Hasen nur $^1/_3$ seiner Länge über das erste Rippenpaar hervorsteht; die beiden folgenden Sternalia sind schon dicker aber unterseits auch noch scharf gekielt, die dann folgenden sind platt prismatisch, das letzte Stück sehr lang, schmal und dünn mit breiter Knorpelscheibe endend. Die Caviinen verlängern ihr schmales Manubrium lang dornförmig nach vorn und zwar Cavia selbst schwach kreuzförmig im mittlen Theile und mit schwachem Längskiele, die folgenden Stücke kurz und platt prismatisch, der letzte wie bei Leporinen. Hydrochoerus unterscheidet sich nur in relativen Formverhältnissen. Coelogenys zeigt alle Stücke dicker, Dolichotis stark comprimirt besonders das Manubrium von vorn an Höhe stark zunehmend nach hinten, die folgenden Stücke scharf vierkantig, Dasyprocta verbreitert dagegen das Manubrium stark muldenförmig, oben concav, unten gekielt, vorn abgestutzt, die folgenden Stücke bilden dreikantige Prismen, nur das letzte lang und platt, wie bei allen vorigen. Hier wie bei den sehr ähnlichen Stachelschweinen sitzt vorn am Manubrium ein Knorpelfortsatz auf. Hystrix selbst verdickt das Manubrium nach hinten, die folgenden allmälig kürzern Stücke sind viel höher als breit und vierkantig, das letzte sehr lange und platte mit auffallend grosser Knorpelscheibe. Cercolabes weicht nur geringfügig ab. — Bei allen Maus-artigen Nagern verlängert sich das Manubrium nicht über das erste Rippenpaar hinaus, sondern endet zwischen diesem breit abgestutzt mit starker Verschmälerung nach hinten, die folgenden Stücke sind lang, vierkantig prismatisch, das letzte sehr lang mit breiter Knorpelscheibe. Mus decumanus hat ein

lamellenartig comprimirtes, vorn jedoch zum Ansatz der Schlüsselbeine und des ersten Rippenpaares verbreitertes Manubrium, der Hamster ein kleineres, unten minder scharfes, vorn etwas dickeres, die Hypudäen ein noch niedrigeres, das bei den kleinen Arten an der Unterseite nicht einmal gekielt ist, während es bei den Lemmingen im hintern Drittheil dreikantig ist. Bei den Stachelratten trägt es vorn unter dem verbreiterten Theil einen Kiel, hinten ist es stielartig verdünnt und comprimirt. Die vordere Verbreiterung ist bei den verschiedenen Gattungen sehr verschieden, der Schwertfortsatz stets kürzer als bei den ächten Murinen. — Bei den Springmäusen ist die Verdünnung des hintern Theiles des Manubriums so stark, dass man dasselbe recht gut als Tförmig bezeichnen kann und bei den Spalacinen gleicht der hintere Theil in Stärke und Länge fast den vordern Aesten, also ein dreiarmiges Manubrium. Der Biber erinnert wieder an die Mäuse durch sein vorn zur Aufnahme der starken Schlüsselbeine und erstes Rippenpaar breites Manubrium mit Kiel längs der Mitte der Unterseite; das zweite ebenfalls lange Sternale ist oben breit, nach unten comprimirt, die folgenden zunehmend viel breiter und kürzer und an der Unterseite ganz abgeplattet, das letzte ganz platt, breit, gegen das Ende erweitert und mit sehr grossem Knorpelblatt. — Lagostomus erweitert die vorn platte Handhabe in der vordern Hälfte zu einer breiten Platte, welche sich herabbiegt und vorn buchtig randet, die Schlüsselbeine und erstes Rippenpaar seitlich weit von einander getrennt aufnimmt, in der hintern Hälfte aber um dreiviertel sich verschmälert unter Dickenzunahme. Die übrigen Stücke sind vierkantig prismatisch, das letzte länger, flacher und gleich breit. Das nächst verwandte Lagidium weicht völlig ab, denn sein Manubrium bildet in der vordern Hälfte eine oblonge Platte mit sehr schwachem Kiel auf der Unterseite, mit seitlich noch hinter einander angesetzten Schlüsselbeinen und erstem Rippenpaar und mit dreiseitiger Knorpelplatte am gar nicht herabgebogenen Vorderrande, die hintere Hälfte ist dick stielförmig. Die folgenden Stücke sind oblong, etwas breiter als dick, der Schwertfortsatz eine kurze, dünne Platte. Die Murmelthiere erinnern durch ihr Manubrium lebhaft an den Biber, nur dass dessen Vorderrand winklig vorspringt; die übrigen Sternalia werden nach hinten nicht so breit und kurz und der Schwertfortsatz besonders ist viel schmäler. Die Eichkätzchen haben einen markirteren scharfen Kiel an der Unterseite des Manubrium und dessen stielartige hintere Hälfte stark zusammen gedrückt, wie auch alle folgenden Stücke, nur der lange schmale Schwertfortsatz nicht. Den Flughörnchen fehlt der starke Kiel an der Unterseite des nach hinten weniger verschmälerten Manubriums, die folgenden Stücke sind vierseitig prismatisch, der Schwertfortsatz verlängert, platt mit grosser Knorpelscheibe.

Die Beutelthiere weichen in den Formen des Brustbeines nicht von den Nagern ab, folgen vielmehr nur einem beschränkten Typus derselben, nämlich dem mit breitem über die Schlüsselbeine vorstehenden

Manubrium. Der Wombat zeichnet sich durch ein sehr starkes Brustbein aus. Das sehr dicke Manubrium verbreitert sich zur Aufnahme des ersten Rippenpaares kreuzförmig und zieht sich vor diesem mit Abwärtsbiegung sogleich wieder zusammen zur Einlenkung der starken Schlüsselbeine. Der hintere verengte Theil ist dreikantig und die drei folgenden Stücke vierkantig und nur wenig verkürzt. Bei den Känguruhs plattet sich der vordere breit lanzenförmige Theil völlig ab, ist längs der ganzen Unterseite gekielt und verschmälert und verdickt sich nach hinten. Die folgenden 4 Stücke sind lang, breiter als dick und der Schwertfortsatz viel länger, verschmälert, platt, mit enorm grosser Knorpelscheibe, bei Hypsiprymnus mit gestieltem Knorpelspatel. Auch bei Phascolarctos ist das Manubrium vorn erweitert, unterseits gekielt, aber Schlüsselbeine und erstes Rippenpaar folgen einander unmittelbar, die Seiten sind kantig, die beiden folgenden Sternalia ebenso lang, jedoch schmäler und dicker, mit abgerundeten Kanten, das 4. kürzer und breiter, der doppelt so lange Schwertfortsatz schmal stabförmig mit quer ovaler Knorpelscheibe. Phalangista hat ein nur etwas schmäleres, hinten stark comprimirtes Manubrium, auch die übrigen Sternalia comprimirt und kantig, der Schwertfortsatz kürzer. Die Didelphen haben ein schlank kreuzförmiges Manubrium mit vorderem Knorpelaufsatz, die folgenden glatten Sternalia nehmen nach hinten an Länge ab, an Breite zu, der verschmälerte letzte erweitert sich am Ende, das nur eine kleine Knorpelplatte trägt. Bei D. cancrivorus ist das Brustbein vorn stärker comprimirt und die Breitenzunahme der einzelnen Stücke nach hinten ist eine viel geringere. Dasyurus zieht sein Manubrium vor dem ersten Rippenpaar breit stabförmig aus, und hat auch breitere Sternalia als die Didelphen, jedoch mit ebenso geringer Verbreitung der hintern. Bei vielen Beutelratten sind die Schlüsselbeine durch einen langen Knorpelfaden mit der Handhabe verbunden.

Die Raubthiere besitzen wieder einige Sternalia mehr als die Beutelthiere, verbreitern das Manubrium vorn nur wenig, die übrigen Sternalia sind mehr minder scharf vierkantig, das letzte verlängert und platt. Die kleinen Bären, Cercoleptes, Nasua, Procyon, Arctitis kielen ihr pfeilförmiges Manubrium, das bei Procyon vorn kurz und stumpfspitzig, bei Nasua und Arctitis vorn stark abwärts gebogen ist, bei letztem schärfer gekielt ist als bei erstem, bei Procyon das Xiphoideum am breitesten. Bei Ursus erscheint das Manubrium stark comprimirt, mit überragender, dick knotiger Spitze, die folgenden Stücke vierkantig und sehr allmälig kürzer, der kurze Schwertfortsatz mit langem Knorpelstab. Die Marder haben ein in allen Theilen schlankes Brustbein, dessen Manubrium nur wenig für das erste Rippenpaar sich verbreitert und davor schlank dornförmig auszieht, dessen Schwertfortsatz klein und schmal ist und in einen ebenso schmal bandförmigen langen Knorpelstreif fortsetzt. Beim Dachs, Stinkthier und den Ottern sind die einzelnen Sternalia kürzer und dicker, bei Mydaus abweichend das Manubrium eine breite Platte, beim Vielfrass comprimirt, in der vordern Hälfte etwas

breiter und kürzer, stumpf zugespitzt, die folgenden Stücke stark comprimirt. — Die Viverrinen schliessen sich eng an die Marder an und bieten unter einander nur leichte Unterschiede: so hat Herpestes gracilis ein stark comprimirtes für das erste Rippenpaar nicht erweitertes Manubrium, auch die folgenden Stücke noch comprimirt, erst das vorletzte so dick wie breit; Galidictis ist dem sehr ähnlich, auch Paradoxurus nur stärker und mit breiterem längern Schwertfortsatz, der mit sehr grosser Knorpelschaufel endet; auch Herpestes fasciatus hat ein kräftigeres Sternum mit vorn sehr kurzem Manubrium und nach hinten breiter werdenden Sternalien und diesem schliesst sich Helictis eng an. — Die Caninen strecken am stark comprimirten Manubrium einen kurzen dreikantigen Fortsatz nach vorn, die nächst folgenden Sternalia sind gleichfalls stark zusammen gedrückt, oben und unten scharf- oder stumpfkantig, erst gegen das Ende hin werden sie breiter; bei Canis zerda und einigen Südamerikanischen Füchsen ist die Compression der vier ersten Sternalia so stark, dass sie oben scharfkantig und die 3 letzten stumpfkantig, unterseits die 4 ersten unten stumpfkantig, die drei letzten unten scharfkantig erscheinen; während bei den Füchsen der nördlichen Erdhälfte nur die ersten beiden Stücke oben und unten stumpf gekantet, die folgenden mehr walzig als prismatisch sind; der Schwertfortsatz ist allgemein lang und platt. Bei dem Wolf ist das Brustbein auf der obern oder innern Seite ganz platt und der lange stabförmige Schwertfortsatz endet mit einer rautenförmigen Knorpelscheibe. Die Felinen haben dasselbe gestreckte Brustbein mit comprimirten nach hinten an Breite zu-, an Länge etwas abnehmend, das Manubrium ändert je nach den Arten erheblich ab, so ist es bei Cynailurus und der südamerikanischen Felis yaguarundi sehr beträchtlich über das erste Rippenpaar nach vorn verlängert und in diesem Theile zu einer dünnen Platte zusammengedrückt, bei F. domestica kürzer und stielförmig, beim Löwen wie allen grossen Arten sehr kurz und im Querschnitt dreikantig. Der Schwertfortsatz pflegt die doppelte und dreifache Länge des vorhergehenden Sternale zu besitzen, ist schmal und bald dicker bald dünner stabförmig. — Die Hyänen besitzen ein kurzes kräftiges Sternum, dessen comprimirtes Manubrium vorn einen kurzen Knorpelfortsatz hat; der Schwertfortsatz ist bei H. crocuta schmal mit langer Knorpelplatte, bei H. striata breit mit breiterer Knorpelscheibe. Die insectivoren Raubthiere weichen der völlig veränderten Lebensweise und dem abweichenden Gebrauche der vordern Gliedmassen entsprechend auch im Bau des Brustbeines von den carnivoren ab. Am auffälligsten gilt dies vom Maulwurf LXVII,6 mit den ausgebildetesten Grabschaufeln, indem sein Manubrium, solang wie das ganze übrige Brustbein, um das dreifache seiner Länge zwischen den beiden ersten Rippenpaaren nach vorn verlängert und kielartig comprimirt ist mit schmaler oberer Platte, am verdickten Vorderrande gelenken die stärksten aller Säugethierschlüsselbeine. Die beiden folgenden sehr kurzen Sternalia sind ebenfalls unterseits

gekielt, ebenso das vierte sehr lange, dem sich ein stabförmiger Schwertfortsatz anschliesst. Nur sehr geringfügig weicht davon der nordamerikanische Scalops, aber viel erheblicher die afrikanische Chrysochloris mit kürzerem Manubrium, das nicht so hoch plattenförmig ist, das erste sehr breite Rippenpaar weiter vorn trägt, vorn für die Schlüsselbeine sich nicht stark verdickt, und mit nicht gekielten übrigen Sternalkörpern. — Die Spitzmäuse erweitern ihr nicht verlängertes Manubrium vorn zur Aufnahme der Schlüsselbeine und des ersten Rippenpaares zu einer rautenförmigen Platte ohne untern Kiel oder Leiste; die 4 folgenden Sternalia sind prismatisch mit abnehmender Länge und zunehmender Breite, der Schwertfortsatz platt und gabelig gespalten. — Mehr Tförmig und im Vorderbalken sehr verdickt, hinten stark comprimirt ist das Manubrium bei den Igeln, die folgenden Sternalia breiter und der Schwertfortsatz auffallend kurz. Gymnura gleicht im Manubrium entschieden den Spitzmäusen, besitzt aber untrerseits einen Mittelkiel; die 5 folgenden Sternalia sind breiter, kantiger prismatisch, der Schwertfortsatz länger. Dieser Kiel am gleichgestalteten Manubrium fehlt wieder Solenodon*), dessen 5 folgende Sternalia gleichmässiger breit und der Schwertfortsatz wie bei den ächten Spitzmäusen gablig mit grosser breiter Knorpelplatte ist.

Das Brustbein der Chiropteren zeichnet sich durch die auffallende Entwicklung des Manubriums in der Breite und dessen hohen Kamme oder Leiste, durch das zeitige innige Verwachsen der folgenden Sternalia und durch den meist ansehnlichen verbreitert endenden, spatelförmigen Schwertfortsatz aus. Die Flederhunde (VII,3; LXVII,5) zeichnen sich durch den stärksten Kamm des Brustbeines aus, welcher aus mehren breiten Fortsätzen besteht. Das schmale Manubrium verbreitert sich im vordern Theile zu grossen Flügeln, an deren Enden vorn die Schlüsselbeine und seitlich das erste Rippenpaar gelenkt; der sehr schmale hintere Theil ist erst am Gelenk für das 2. Rippenpaar erweitert; auf der Aussenseite erhebt sich ein gewaltiger Kamm meist mit tief ausgeschnittenem Rande; seltner wie bei Pteropus amplexicaudus ist er viel niedriger, die folgenden verschmolzenen Stücke tragen noch drei oder zwei lamellenartige oft kielförmig vereinte Fortsätze und der spatelförmige Schwertfortsatz eine quere Knorpelplatte. — Die Insektenfresser**) verbreitern meist das ganze Brustbein oder auch nur das Manubrium, von dessen Fortsatz meist blos eine Leiste bis auf den Schwertfortsatz sich erstreckt. Bei Phyllostoma (VIII,1) ist das Manubrium breiter als lang, nimmt Schlüsselbein und erstes Rippenpaar an den Seitenarme auf und erhebt auf der Aussenseite einen hohen Fortsatz. Das folgende Stück erscheint comprimirt bis ans platte Ende des Schwertfortsatzes, scharf gekielt an der Aussenfläche, schwach gekantet an den Seiten,

*) Peters, über die Säugethiergattg. Solenodon (Berlin 1863) Taf. 3. Fig. 5.

**) Blainville, Ostéogr. Chiroptera Tab. 10.

ganz abgeplattet innen. Megaderma hat ein viel breiteres und kürzeres Manubrium mit niedrigem kantigen Fortsatz und einen starken bis zum Schwertfortsatz, welcher mit einer breiten Knorpelgabel endet. Bei Rhinolophus ist das Manubrium breit herzförmig, bei Desmodus wieder dreiarmig mit hohem Fortsatz. Bei Vespertilio noctula und Molossus ursinus sind die Flügel des Manubrium zwischen dem ersten und zweiten Rippenpaar durchbrochen und der scharfe Kiel läuft bis ans Ende des spatelförmigen Schwertfortsatzes. Bei andern Vespertilionen wie V. murinus bilden die seitlichen Erweiterungen wieder blosse Arme und so auch bei Taphozus, wo der Fortsatz auf der Aussenfläche sehr stark nach vorn geneigt ist und die folgenden Sternalia stark comprimirt erscheinen. Ganz ähnlich verhält sich Rhinopoma nur mit breitern Armen und Fortsatz am Manubrium. Emballonura afra ist nach Peters*) nur am Manubrium gekielt. Bei Nycticejus läuft der sehr niedrige Kiel vor dem Manubrium in einen dreieckigen Stachel aus**) und dieser ist auch bei Dysopes vorhanden, dessen Sternum übrigens an der Aussenseite nicht gekielt, sondern völlig platt ist.

Die Halbaffen beginnen den bei allen Quadrumanen übereinstimmenden Typus des Brustbeines zu zeigen, nämlich das etwas verbreiterte Manubrium, die gleich gebildeten comprimirten oder deprimirten, auch prismatischen übrigen Sternalia, welche ein meist kurzer Schwertfortsatz endet. Schlüsselbeine und erstes Rippenpaar sind vorn unmittelbar hinter einander angeheftet und verlängert sich das Manubrium nicht nach vorn. Bei Galeopithecus ist die Handhabe aussen sehr schwach gekielt, die 3 folgenden Stücke fast gleich lang, breit und platt, das fünfte längs der Mitte getheilt und der Schwertfortsatz kurz. Tarsius trägt vorn auf dem sehr schwach gekielten Manubrium einen kurzen Knorpelfortsatz, hat 5 sehr flache Sternalia dahinter und einen einfachen stabförmigen Schwertfortsatz. Otolicnus schliesst sich innig an, während Stenops die Sternalia von innen nach aussen so stark zusammendrückt, dass sie fast gekielt erscheinen. Die Makis, Lemur und deren unmittelbare Verwandten bieten auch nur sehr geringfügige Unterschiede in der relativen Länge und Dicke der einzelnen Theile des Sternums, welche gemeinlich gestreckt vierseitig mit abgerundeten Kanten sind, das Manubrium ohne Kiel, der stabförmige Schwertfortsatz in der Länge etwas veränderlich. — Hapale verbreitert das Manubrium in der vordern Hälfte mehr als die Lemuren, nimmt die Schlüsselbeine durch einen Abstand von dem ersten Rippenpaare auf, und plattet die folgenden Sternalia, so dass sie breiter als dick sind, auch an Länge merklicher nach hinten abnehmen als bei Makis. Auf der Innenseite zeigt sich eine sehr schwache Längsfurche, welche bei Cebus mit noch breitern, sonst gleichen Sternalien markirter wird. Auch Pithecia und die andern Amerikaner lassen sich nur bei unmittel-

*) Reise Mossambique Säugethiere S. 53.

**) Ebda. S. 66.

barer Vergleichung und hauptsächlich nur in den Grössenverhältnissen unterscheiden. Ateles hat noch breitere Sternalia und am Manubrium erscheint der hintere schmale Theil völlig verkürzt. Unter den altweltlichen Affen sind die Sternalia wieder schmäler, länger und dicker; das Manubrium im hintern schmalen Theil von gewöhnlicher Länge. Bei den Makaken macht sich eine starke Compression nach hinten bemerklich, die auch bei einigen Pavianen sehr stark zumal bei denen mit breitestem Manubrium erscheint, während sie bei andern minder auffällig ist. Dadurch unterscheiden sich die Cercopitheken und Semnopitheken, deren breitere Sternalia eher an die typischen Amerikaner sich anschliessen.

Die Orangaffen endlich zeichnen sich durch die grosse Breite, platte Form und Kürze des Brustbeines nicht blos von allen Affen sondern von allen Nagelsäugethieren aus. An das viel breitere als lange, sechsseitige Manubrium schliessen sich die 4—5 quer oblongen folgenden Sternalia an und ein platter dreiseitiger Schwertfortsatz endet das Brustbein. Die Hylobaten ändern noch nach den Arten erheblich ab, indem Hylobates synyndactylus das breiteste Sternum besitzt, das vorn breitere als lange Manubrium jederseits die beiden ersten Rippenpaare vorn hinter einander aufnimmt, das zweite Sternale $^1/_3$ breiter als lang ist und das 4. und 5. völlig mit einander verwachsen sind. Der Schwertfortsatz ist viel länger als jene beiden Sternalia zusammen und trägt ein ebenso langes und breites Knorpelschild. H. leuciscus dagegen hat ein schmäleres Brustbein als Schimpanse und Orang Utan. Unsere jungen Schimpanse-Skelete zeigen ein breiteres Manubrium und viel schmälere folgende Sternalia als der Orang Utan, das Manubrium vorn so breit wie lang, das 2. Sternale quadratisch, das 3. um $^1/_3$ länger als breit. An den gleichaltrigen Orang Utan-Skeleten, welche noch im Milchgebiss stehen, hat keines jene zweitheiligen Sternalia welche Owen, Transact. Zool. soc. I. Pl. 50 von einem alten abbildet, ihr Manubrium ist vorn doppelt so breit wie lang und die folgenden Stücke verschmälern sich ganz allmälig und der Schwertfortsatz ist nicht dreieckig sondern quadratisch mit langer Knorpelplatte.

Der Schultergürtel.

Abweichend von den Vögeln und auch von den Amphibien haben die Säugethiere den einfachsten Bau des Schultergürtels, indem derselbe bei allen Cetaceen und Ungulaten, also bei allen welche ihre vordern Gliedmassen ausschliesslich zum Schwimmen oder zum Gehen gebrauchen, blos aus dem Schulterblatt besteht, bei den Nagelsäugethieren dagegen soweit und in dem Grade, als dieselben die vordern Gliedmassen ausser zum Gehen auch noch zu andern Verrichtungen wie zum Graben, Klettern, Fliegen verwenden, aus dem Schulterblatt als obern Quadranten noch aus dem Schlüsselbein als einzigen untern Quadranten zusammengesetzt ist. Dieser untere Quadrant, in allen Graden der Entwicklung von der vollkommensten, d. h. von dem unmittelbar vom Schulterblatt bis zu dem

Brustbein reichenden Schlüsselbein bis zur unvollkommensten beide Verbindungen nicht erreichenden Clavicula vorkommend, ist also in seinem Auftreten von der freiesten Beweglichkeit und bei zugleich festester Stütze der vordern Extremitäten bedingt. Der zweite untere Quadrant im Schultergürtel der Vögel nie fehlend und der stärkste, das Rabenschnabelbein, Os coracoideum, findet sich unter den Säugethieren ausschliesslich nur bei den Schnabelthieren als bleibend selbständiger Knochen, bei den übrigen Säugethieren geht es zwar aus einer eigenen Ossification hervor, ist aber stets unmittelbar und innig verwachsen mit dem Schulterblatt und als blosser Höcker oder Fortsatz von verschiedener Länge gleich über der Gelenkfläche für den Oberarm an dem Vorderrande vorhanden.

Das Schulterblatt. *Scapula.*

Das Schulterblatt liegt bei den Säugethieren stets in mehr schräger bis fast senkrechter Richtung vorn aussen auf den Rippen als bei den Vögeln, wo es eine mehr der Wirbelsäule parallele Lage einnimmt. Bei diesen lang bis sehr lang und schmal säbelförmig hat es bei den Säugethieren stets beträchtliche Kürze und sehr ansehnliche Breite, stellt vielmehr eine Knochenplatte dar. Das im Verhältniss seiner Länge schmälste Schulterblatt besitzen die Mulle, welches in dieser Hinsicht noch hinter dem breitesten der Taucher unter den Vögeln zurück bleibt, jedoch durch die deutliche Entwickelung seiner Gräte, die allen Vögeln gänzlich fehlt, eine grössere Ansatzfläche seinen Muskeln darbietet. Von dieser schmälsten und gestrecktesten dreiseitigen Gestalt geht die Schulterblattplatte bei den Säugethieren durch allmäliges Breiterwerden in die breit drei- und vierseitige in die halbkreisförmige und breitere als lange Form über.

Die innere den Rippen zugewendete Fläche ist durch seichte Vertiefungen und flache Erhabenheiten in der Längsrichtung uneben, die äussere dagegen durch eine erhöhte Leiste, die Gräte in eine vordere oder obere und eine untere oder hintere Grätengrube getheilt. Diese Gräte entspringt am obern Rande gemeinlich vor dessen Mitte bis an der vordern Ecke und läuft parallel dem Vorderrande oder demselben mehr abgeneigt bis diagonal nach unten, wo sie weit vor der Oberarm-Gelenkfläche entweder ebenso allmälig niedriger werdend wie sie sich anfangs erhöhte wieder verschwindet oder aber ihre grösste Höhe erreicht und sogar mit einem freien Fortsatze sich noch verlängert und selbst das untere Ende noch überragt. Diese verlängerte Grätenecke, das Acromion pflegt mit der mehr minder vollkommenen Entwicklung des Schlüsselbeines in abhängiger Beziehung zu stehen. Häufig krümmt sich die hohe Gräte etwas nach hinten und verlängert sich im höchsten Theile auch wohl hackig über die hintere Grätengrube. Ebenso erscheinen der vordere und hintere Rand meist etwas aufgeworfen, während der obere gerade oder mehr minder regelmässig convexe oder unregelmässige Rand dünn endet auch wohl mit einem schmalen bis breiten Knorpelstreifen gesäumt erscheint. Die

beiden Seitenränder nähern sich je nach der allgemeinen Form etwas bis sehr stark convergirend oberhalb der Gelenkfläche und dieser schmälste Theil, welchen die Gräte nicht erreicht, heisst der Hals des Schulterblattes. Bisweilen erweitert sich die Platte noch hinter dem aufgeworfenen Hinterrande und dann bildet dieser gleichsam eine zweite der ersten und allgemeinen parallele Gräte. Zur Bildung der Gelenkfläche für den Kopf des Oberarmes verdickt sich das untere Ende des Schulterblattes und erweitert seine Ränder, welche jene umfassen, doch bleibt die Concavität der Gelenkfläche wenigstens im Vergleich zur Pfanne für den Oberschenkel im Becken immer eine viel geringere.

Wichtigen Muskeln zur Anheftung dienend rundet das Schulterblatt in seiner allgemeinen Form wie in seinen einzelnen Theilen je nach den Familien, Gattungen und selbst Arten mehr minder auffällig ab und gewährt dem Systematiker sehr charakteristische Eigenthümlichkeiten, welche wir im Einzelnen noch näher andeuten müssen.

Bei den Cetaceen pflegt die Scapula eine dreiseitige, meist breitere als hohe Knochenplatte mit convexem oberen und geraden oder schwach concaven Seitenrändern ohne eigentliche Gräte auf der Aussenfläche aber mit hakenförmigem Acromion, das aus einer Kante über dem Vorderrande hervortritt, und mit langem Coracoid-Fortsatze an diesem Rande selbst unmittelbar über der Gelenkfläche nach innen sich wendet.

Unter den Bartenwalen zeigt Balaena australis (LXVIII, 3) ein gleichschenkliges, fast rechtwinkliges Schulterblatt mit sehr flach convexem Oberrande, geraden Seitenrändern, weit herabgerücktem kurzen Acromion und blos höckerartigem Coracoidfortsatz; die Breite um $^1/_4$ die Höhe übertreffend. Bei den Finnfischen ist das Schulterblatt breiter im Verhältniss zur Höhe, der obere Rand länger und viel stärker convex, Grätenecke und Coracoidfortsatz länger, letzter stark nach innen gewendet. Es misst an unserem als Balaenoptera boops bestimmten Skelet 0,370 M. Breite und 0,230 M. Höhe die Verengung über der Gelenkfläche noch 0,120 M.*) Bei B. longimana überwiegt die Breite um $^1/_3$ der Höhe, das Acromion ist viel kürzer und das Coracoid blos ein stumpfer Höcker. Für B. musculus gibt Dwight**) 34,75 Zoll grösste Breite und die Höhe auf 20,62 Zoll an, Flower***) nach drei Skeleten beide auf 46 und 25, 51 und 29, und auf 59 und 37 Zoll; für B. patachonica Burmeister†) die grösste Breite um die doppelte Höhe an; Eschricht zeichnet das Schulterblatt des Zwergwales doppelt so breit wie hoch und beim grönländischen Buckelwal fehlt die Grätenecke und das Coracoid.††) Unter den Zahnwalen fällt der riesige Potwal durch sein schmales und hohes Schulterblatt

*) Diese Masse von den Skeleten selbst abgenommen sollen das Höhen- und Breitenverhältniss genau angeben.

**) Dwight, Mem. Boston Society 1872. II. p. 222.

***) Proceed. Zool. soc, 1865. 195.

†) Proceed. Zool. soc. 1869. 608.

††) Nordische Walthiere S. 79 Fig. 15 u. 17.

(LXVIII, 1) sehr auf, indem die Breite fast um $^1/_4$ hinter der Höhe zurückbleibt, gleichzeitig erscheint die Grätenecke ungemein verlängert, auch das Coracoid ziemlich lang. Die delphinartigen Zahnwale schliessen sich dagegen dem allgemeinen Typus der Bartenwalen enger an. Beim Butzkopf, Globicephalus globiceps (LXVIII, 9) überwiegt die grösste Breite (0,310) um $^1/_3$ der Höhe (0,120), der flach convexe obere Rand bildet mit dem geraden Vorder- und Hinterrande fast denselben Winkel von etwa 70°, das Acromion ist breiter als bei den Bartenwalen und lang, gegen das Ende erweitert, das Coracoid ebenso lang und die Gelenkfläche für den Oberarm länglich und sehr ungleichseitig bei Phocaena orca*) überwiegt die Breite nur $^1/_4$ der Höhe, der obere Rand ist nahezu halbkreisförmig, bei Ph. griseus**) misst die Breite wieder $^1/_3$ mehr der Höhe, der obere Rand erscheint ebenso flach wie beim Butzkopf, das Acromion lang und zugespitzt, dagegen das Coracoid am Ende erweitert; Ph. communis hat fast dasselbe Höhen- und Breitenverhältniss, denselben obern Rand, aber ein in der ganzen Länge gleich breites Acromion und ein ebenso langes breiteres Coracoid. Delphinus delphis***) schliesst sich in der allgemeinen Form, besonders in dem stark gebogenen Oberrande Ph. orca an, aber in der Form des Acromion und Coracoid dem Ph. griseus. D. tursio†) ähnelt in der Convexität des Oberrandes ebenfalls letztgenannter Art, hat aber das breiteste Acromion und ein am Ende stark erweitertes Coracoid. D. Eschrichti steht dem gemeinen Delphin zunächst, nur ist sein Schulterblatt schmäler und höher. D. leucorhamphus††) besitzt das breiteste Schulterblatt unter allen Delphinen mit längstem Acromion und Coracoid und stärkster Leiste vor dem Hinterrande, welche bei andern nur als schwache Erhabenheit angedeutet ist. Platanista†††) zeichnet sich ausser durch die sehr beträchtliche Breite noch durch das ganz am Vorderende stehende, hakig nach unten gekrümmte Acromion und durch das blos als Höcker angedeutete Coracoid aus. Der zahnlose Dögling, Hyperoodon (LXVIII, 2) charakterisirt sein Schulterblatt auffallend durch der doppelten Höhe fast gleiche Breite, den fast geraden obern Rand, welcher spitzwinklig an die Seitenränder stösst, das kurze breite Acromion das sich dem schmalen aufsteigenden Coracoid entgegen, abwärts verbreitert. Der ebenfalls zahnlose Ziphius (Epiodon) australis*†) berandet den Oberrand convexer, streckt sein breiteres und längeres Acromion aufwärts und das halb so breite und kurze Coracoid gerade aus. Monodon endlich mit ungemein dünnem ganz flachem Schulterblatt misst nach unserm Skelet in der grössten Breite unter dem convexen obern Rande

*) Cuvier, Rech. oss. foss. Pl. 224. Fig. 14. —
**) Ibidem Fig. 15. —
***) Ibidem Fig. 18. —
†) Ibidem Fig. 17. —
††) Ibidem Fig. 20. —
†††) Ibidem Fig. 19. —
*†) Burmeister, Anales Buenos Aires I. Tab. 16.

0,270, in der Höhe 0,200 und verengt sich über der ovalen Gelenkfläche auf 0,080 M.

Die pflanzenfressenden Cetaceen verschmälern ihr Schulterblatt sehr beträchtlich im Vergleich mit den fleischfressenden, so dass die Höhe desselben die Breite um das doppelte und dreifache überwiegt, beranden dasselbe sehr ungleich, vorn convex und hinten concav und erheben von der Mitte ab eine Gräte, welche bis zum Halse mit zunehmender Höhe fortzieht und hier mit einem vorspringenden Acromion endet. Das Coracoid ist klein. Halicore (LXVIII, 6) biegt den convexen Vorderrand bogig in den Oberrand um und stösst mit diesem schwachstumpfwinklig an den concaven Hinterrand; die Gräte liegt nahe dem Hinterrande, neigt sich ziemlich stark gegen diesen und endet mit einer kurzen Grätenecke, wogegen das Coracoid ein langer starker nach innen gewandter Fortsatz ist; Höhe 0,270, grösste Breite 0,120, geringste Breite am Halse 0,045. Davon unterscheidet sich Manatus*) durch grössere Breite, weniger concaven, fast geraden Hinterrand, mehr mittelständige Gräte, welche in ein langes Acromion ausläuft und durch kurz höckerartiges Coracoid. Die untergegangene Rhytine (LXIX, 4) zeichnet ihr Schulterblatt durch grössere Breite, grössere Dicke unten, durch eine tief concave obere Grätengrube, durch eine stärkere Gräte mit verdicktem rauhen Rande und nach hinten gewendeter starker Grätenecke aus.

Das Schulterblatt der Flossenfüsser ist wieder beträchtlich breiter als das der Seekühe, hat eine mehr entwickelte Gräte und einen fast geraden, stark aufgeworfenen Hinterrand. Beim Walross**) setzt der Vorderrand von der Mitte ab in gleichmässigem Bogen bis zur obern Hinterecke fort, welche rechtwinklig ist. Die Gräte hebt sich langsam am obern Rande jenseits der Mitte und bildet am untern höchsten Theile eine hakige Grätenecke, das Coracoid erscheint als dicker Höcker; Höhe längs der Gräte 0,380, Breite in der Mitte 0,220, im Halse 0,065. Bei den Seehunden ist es breiter und viel breiter und über dem Ursprunge der Gräte am obern Rande beginnt ein Knorpelsaum der bis zur Höckerecke an Breite zunimmt. Bei Phoca vitulina mit sehr breitem Schulterblatt geht dessen gerader Vorderrand bogig in den convexen obern über, der wiederum mit dem geraden Hinterrande eine rechtwinklige Ecke bildet; die Gräte läuft dem Vorderrande mit zunehmender Höhe bis an den Hals, wo sie mit steilem Abfalle endet, hier am untern Theile wird sie hinterwärts von einer starken Leiste begleitet; der Coracoidhöcker ist sehr schwach; Breite zwischen den obern Ecken 0,110, Höhe längs der Gräte 0,120. Leptonyx***) unterscheidet sich durch die viel niedrigere Gräte, die mehr nach hinten ausgezogene obere Ecke; grösste Breite 0,160, Höhe 0,165; Breite des Halses 0,138, Cystophora schliesst sich Phoca eng an, hat aber gleiche Höhe und Breite.

*) Cuvier, Recherches oss. foss. Pl. 220 Fig. 1. —

**) Ibidem Pl. 219. 6 Fig. 1. —

***) Ibidem Pl. 218 Fig. 1.

Die Hufthiere kennzeichnen ihr Schulterblatt gewöhnlich durch eine drei- oder vierseitige Form, sehr entwickelte Gräte ohne oder mit schwacher Grätenecke, oft im mittlen Theil am höchsten, mit ganz unbedeutendem Coracoid und seicht concaver ovaler Gelenkfläche.

Die Proboscideen namentlich der Elephant hat ein sehr schief dreiseitiges Schulterblatt*) mit abgerundeter Vorder- und rechtwinkliger Hinterecke. Die Gräte erhebt sich sofort hoch an der vordern obern Ecke, läuft parallel dem dicken Vorderrande mit Höhenzunahme bis zur Mitte, wo sie einen breiten Fortsatz nach hinten sendet, und von diesem in gleichbleibender Höhe bis zum Halse, an dem sie concavrandig endet. Der Coracoidhöcker ist dick. Höhe längs der Gräte 0,510, Länge des obern Randes 0,470, des schwach concaven Hinterrandes 0,300 an unserm Skelet der indischen Art. Bei dem Afrikaner sendet es einen schlankeren Fortsatz weit unterhalb der Mitte von der Gräte ab. Das nicht in vollständigen Exemplaren bekannte Schulterblatt des Mamut unterscheidet sich vom asiatischen durch grössere Breite besonders im Halstheile und scheint der längere Halstheil an dem vollständig gefundenen sibirischen Skelet so wie der Vorderrand desselben (LXVIII, 4) doch auf blosser Verstümmelung zu beruhen. Das Schulterblatt des Riesenmastodon**) stimmt wesentlich mit dem elephantinischen überein, nur steht der Fortsatz der Gräte etwas tiefer, der Hinterrand ist weniger concav, auch die Gelenkfläche breiter.

Hippopotamus (LXIII, 10) verschmälert im Vergleich mit dem Elephanten sein Schulterblatt beträchtlich, an unserem Skelet oben breit 0,260, längs der Gräte hoch 0,350, geringste Breite am Halse 0,090. Am Vorderrande über dem Gelenk steht ein langes Coracoid, in der Mitte hebt sich der erweiterte Vorderrand; der obere Rand ist flach convex, der Hinterrand nur in der untern Hälfte concav; die dicke Gräte erhebt sich allmälig nahe des obern Randes, steigt mit zunehmender Dicke und Verbreiterung ihres Randes bis zur Mitte höher und endet in derselben Höhe vorn spitz mit concavem Rande senkrecht abfallend. Die Gelenkfläche so breit wie lang. — Rhinoceros (LXVIII, 8) verschmälert sein Schulterblatt noch mehr, beim capischen nur 0,230 breit bei fast doppelter Höhe und die allgemeine Form fast oblong, mit stark convexen obern und fast geraden Seitenrändern. Die Gräte steigt dem Vorderrande genähert schnell hoch an, ist in der Mitte am höchsten und hier beim capischen bloss stark verdickt***), bei dem javanischen aber in einen langen breiten Fortsatz nach hinten ausgezogen und fällt vor diesem bis zum breiten Halse wieder völlig ab, das Coracoid ist nur ein wulstiger Höcker; die Gelenkfläche regelmässiger rund als beim Flusspferde. Sehr nahe stellen sich die Palaeotherien (LXIX, Fig. 5), nur ist ihr Schulterblatt schmäler, die

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. 14 Fig. 6, 7.

**) Cuvier, l. c. Pt. 23. — Pander u. d'Alton, Skelete der Pachydermata Tab. III.

***) Cuvier, Recherches Oss. foss. Pl. 41. Fig. 5.

Gräte mittelständig und gleich am obern Rande stark hervortretend. — Der kleine Hyrax (LXVIII, 5) entfernt sich auch im Schulterblatt weit von den massigen Pachydermen, dasselbe ist dreiseitig, am fast geraden Oberrande bei dem capischen 0,030, bei dem syrischen 0,043 breit, längs der Gräte bei erstem 0,040, bei dem letzten 0,052 hoch, am Halse verengt bei dem capischen bis auf 0,004, bei dem syrischen auf 0,008. Die Gräte erhebt sich vom obern Rande langsam bis zur Mitte und erniedrigt sich ebenso allmälig, in ihrer Lage dem Vorderrande genähert und bei dem syrischen senkrecht, bei dem capischen etwas nach hinten geneigt auf der Platte stehend; das Coracoid blos ein kleiner Höcker. Auf dem obern Rande steht eine grosse Knorpelplatte. — Tapirus hat unter den lebenden Vielhufern das schmalste Schulterblatt (LXVIII, 7), oblong, mit tief ovalem Ausschnitt unten am Vorderrande, welcher bogig in den obern übergeht; der Hinterrand gerade. Die Gräte steigt vom obern Rande allmälig bis zur Mitte, wo sie am höchsten und dann nach vorn bis zum Halse wieder langsam sich erniedrigt, biegt sich bei dem asiaten fast winklig nach hinten um, bei dem amerikaner neigt sie sich gleichmässig; beim asiaten liegt die grösste Convexität des obern Randes vor, bei dem amerikaner hinter dem Ursprung der Gräte; die Höhe längs dieser bei erstem 0,310 und die grösste Breite oben 0,180, bei dem amerikaner beide Masse 0,250 und 0,120. — Sus hat obere fast rechtwinklige Ecken und einen breiten Knorpelsaum auf dem obern Rande, erst der untere Theil verschmälert sich durch Convergenz des Vorderrandes; die Gräte verhält sich wie beim amerikanischen Tapir und misst die Höhe längs dieser bei unserm Hausschwein 0,160 bei 0,100 oberer Breite. — Dicotyle hat ein schlankes gleichschenklig dreiseitiges Schulterblatt mit breiterem Knorpelsaum, aber mit derselben nur dem Vorderrande etwas mehr genäherten Gräte und mit etwas längeren Coracoid als das Schwein, Höhe 0,130 bei nur 0,064 oberer Breite.

Grosse Uebereinstimmung in der Form ihres Schulterblattes zeigt die formenreiche Gruppe der Wiederkäuer, denn alle haben ein schlank dreiseitiges mit fast oder ganz geraden Rändern mit einer dem Vorderrande sehr genäherten Gräte, welche am obern Rande langsam sich erhebt und über dem Halse mit höchster Höhe zugespitzt und steil endet, nur mit Coracoidhöcker und mit abgerundeter Knorpelplatte auf dem obern Rande. Bei Bos verdickt sich der etwas aufgeworfene Hinterrand oben und sendet in der untern Hälfte eine Kante nach vorn abwärts fast bis zum Gelenkrand. Die Gräte erhebt sich gleich unterhalb des obern Randes und steigt mit allmäliger Verdickung und rückwärts Biegung ihres Randes bis zur Mitte höher, schärft aber in der untern Hälfte den Rand wieder, neigt sich etwas dem ihr convergirenden Vorderrande und endet mit der randlich verdickten Grätenecke, welche wenig buchtig zum Schulterblatthalse abfällt. Der Coracoidhöcker ist dick, die Gelenkfläche in der vordern Hälfte verschmälert. Höhe längs der Gräte 0,360, obere Breite 0,200. Von dieser Form des Bos taurus (LXIX,8) unterscheidet sich der nah verwandte Banteng durch den im obern Drittheil

parallel geraden Vorder- und Hinterrand, welchen letzter stark nach aussen gebogen, durch die gerade abgestutzte und stark überragende Grätenecke und die in der obern Hälfte stark nach hinten geneigte; Höhe und Breite ganz in demselben Verhältniss. Bei B. bubalus biegt sich die Gräte in der obern Hälfte sehr stark nach hinten und die Grätenecke fällt senkrecht ab; der Coracoidhöcker ist sehr flach; Höhe 0,340, Breite 0,220. B. urus erweitert den Vorder- und Hinterrand gar nicht, neigt die Gräte oben kaum, aber in der Mitte sehr stark nach hinten und der Rand unter der spitzen Grätenecke ist seicht concav; Höhe 0,490, Breite 0,280. Ovibos moschatus (LXIX,10) ist scharf charakterisirt durch die bis unten hin an Höhe zunehmende und dann rechtwinklig abgestutzte Gräte ohne überragende Ecke. — Schaf und Ziege mit schief dreiseitigem Schulterblatt, dessen Gräte dünn und gar nicht oder nur sehr wenig geneigt, dessen Hinterrand schwach aufgeworfen und dessen Hals sehr dünn ist, unterscheiden sich sehr wenig von einander in der nur wenig und andrerseits gar nicht überragenden Grätenecke und in der Grösse des Coracoidhöckers. Ovis montana*) stutzt die obere Vorderecke geradlinig ab und erweitert auch die Hinterecke und gleicht darin unsrer Gemse (LXIX,3), deren scharfrandige Gräte wie bei den Ziegen fast ganz senkrecht aus der Platte sich erhebt, doch in der etwas überragenden und merklich verbreiterten Grätenecke, ebenso im Coracoid mehr den Schafen gleicht. Von andern Antilopenarten stellt sich A. picta gleichfalls den Ziegen sehr, nur dass ihre Gräte im mittlen Theile stark nach hinten neigt, die Grätenecke verdickt und das Coracoid ein sehr vorspringender stark comprimirter Höcker ist; hier die Höhe 0,270 und Breite 0,140, bei der Gemse jene 0,165 und diese 0,120. A. leucoryx dagegen erinnert an Bos, denn Vorder- und Hinterrand sind im obern Viertheil gerade und parallel, die Gräte oben mehr nach hinten geneigt, die Grätenecke nicht verdickt, etwas überragend, das Coracoid dick, Breite gleich der halben Höhe. Bei den kleinen Arten wie A. Dorcas und A. Friderici fällt die Gräte unten in den Vorderrand ab und das Coracoid erscheint als deutlicher nach innen gekrümmter Haken. Sehr ähnlich verhält sich Cervus Dama (LXIX,1), doch mit oben senkrecht abgeschnittenem Vorderrande und in der Mitte verbreitert überragendem Grätenrande, auch die Grätenecke ist verdickt; Höhe 0,160, Breite 0,100. Bei Cervus axis ist auch der Hinterrand oben gerade abgeschnitten, die Gräte steigt allmäliger als bei andern Hirschen auf und hat einen stark erweiterten Rand. Diesen verdickten Grätenrand zeigt auch der Edelhirsch, dessen Gräte in der Mitte merklich nach hinten neigt; beim Rennthier rückt die Gräte unten weiter vom Vorderrande nach der Mitte und beim Elenn überragt der Grätenrand in der Mitte sehr stark und das Coracoid ist kleiner. Beim fossilen C. curyceros**)

*) Richardson, Voy. Herald Zool. I. Tab. 1.

**) Cuvier, Recherches Oss. foss. Pl. 169 Fig. 1.

rückt die Gräte unten am weitesten vom Vorderrande weg. — Moschus (LXIX,7) schliesst sehr eng an Cervus an, jedoch trägt es auf dem ganz geraden Oberrande eine grössere Knorpelplatte, hat oben beträchtlichere Breite im Verhältniss zur Höhe und verdickt den Hinterrand weniger. — Die Giraffe (LXIX,9) hat unter allen Wiederkäuern das schmälste und längste Schulterblatt mit breitestem Halse, stärkstem Coracoid und in der untern Hälfte mittelständiger Gräte, welcher der Vorderrand parallel geht. Die ihr nahstehende Macrauchenia*) unterscheidet sich im Schulterblatt leicht durch dessen convexen Vorderrand, die mittelständige Gräte mit Erweiterung schon oberhalb der Mitte, mit vorstehender Grätenecke und durch den ganz geraden Hinterrand. — Bei den tertiären Anoplotherien ist das Schulterblatt oben sehr beträchtlich breit und wie es scheint der obere Rand stark bogig in den vordern und hintern übergehend, die Gräte mittelständig mit erweiterter Grätenecke.

Die Tylopoden endlich erweitern ihr Schulterblatt in der obern Hälfte beträchtlicher als die übrigen Wiederkäuer, ziehen die Grätenecke länger aus und besitzen ein stärker entwickeltes Coracoid. Bei dem Dromedar**) ist der obere Rand convex, die Gräte in der obern Hälfte stark nach hinten geneigt, in der Mitte mit verdicktem Rande, nach unten etwas niedriger und die Grätenecke stellt einen etwas vorragenden deprimirten Stachel dar; das Coracoid sehr dick und vorragend; Höhe 0,400, Breite 0,270. Das bactrianische Kamel unterscheidet sich durch einen stärker convexen Oberrand, langsamer aufsteigende und gar nicht nach hinten geneigte Gräte und engern Hals; Höhe 0,460, Breite 0,260. — Bei dem Lama biegt sich der Rand der sehr dünnen Gräte in der Mitte nach hinten über und die untere Hälfte derselben neigt sich nach vorn sogar über den Vorderrand; die breite platte Grätenecke ragt weit hervor und das Coracoid ist stark und breit; Höhe 0,230, Breite 0,170.

Am Schulterblatt des Pferdes, (LXIX,2) dessen Form im Allgemeinen der der Wiederkäuer entspricht, verhält sich die Gräte auffällig abweichend, indem oberhalb der Mitte sie sich stark nach hinten neigt und besonders ihren sehr verdickten rauhen Rand rückwärts biegt, dann läuft sie sehr allmälig sich erniedrigend nach unten und verliert sich am Halse, bildet also gar keine Grätenecke; das Coracoid ist ein stark verdickter Höcker mit nach innen erweitertem Rande. Die Innenfläche erscheint besonders in der Grätengegend tief gehöhlt, der Hinterrand oben verdickt und aufgeworfen, rauh; Höhe 0,390, Breite 0,200. Bei dem Esel finde ich den Hinterrand weder verdickt noch rauh, Höhe 0,220, Breite 0,130.

Die Edentaten spielen wie im übrigen Bau auch in den Formen des Schulterblattes in weitern Grenzen als irgend eine andere Ordnung der Säugethiere, die schmälsten und breitesten Formen mit der stärksten

*) Burmeister, Anales Buenos Aires I. Tab. 12.

**) Pander und d'Alton, Skelete der Wiederkäuer Taf 3.

und völlig verkümmerten Gräte, und mit dem einzig unter den Säugethieren grössten und selbständig bleibenden Os coracoideum. Das eine dieser Extreme zugleich mit dem entwickeltsten Coracoideum bieten die Schnabelthiere. Echidna (LXX,1) hat ein breiteres Schulterblatt als Ornithorhynchus (8), auf der Aussenfläche eine schwach leistenartige Erhöhung, am geraden Vorderrande unterhalb der Mitte einen breiten Fortsatz als Grätenecke, an dessen Unterecke sich das Schlüsselbein (LXVI,9.10.cl) anlegt, einen schief convexen obern und einen concaven Hinterrand. Die Gelenkfläche für den Oberarm bildet zu einem Drittheil das Schulterblatt und zu zwei Drittheilen das mit Naht damit verbundene (LXVI,9.10. c bei h) Os coracoideum, welches stark gekrümmt und sehr ungleichseitig nach innen sich erstreckt und hier mit dem eigenthümlichen Tförmigen Knochen und der Handhabe des Brustbeins verbunden ist, am Vorderrande aber noch einen breiten ungleich vierseitigen Knochen, das Epicoracoideum (LXVI,9.10.c^1) trägt, welches die Verbindung mit dem Tförmigen vervollständigt. — Ornithorhynchus hat dieselbe Construction, aber sein Schulterblatt (LXX,8) bildet eine dünnere, schmälere, stark gekrümmte Platte mit aufgeworfenem Vorderrande, an welchem ein kleineres und schwächeres Acromion zur Aufnahme des Schlüsselbeines hervortritt, wie denn auch das Coracoideum viel schmäler, dagegen das Epicoracoideum breiter und sehr dünn ist.

Die Ameisenbären besitzen entgegen den Schnabelthieren ein sehr breites schief vierseitiges Schulterblatt mit hoher Gräte, lang ausgezogener Grätenecke und sehr verschieden entwickeltem Coracoideum. Myrmecophaga tetradactyla (LXX,5) lässt den convexen Vorderrand in breitem Bogen in den obern Rand übergehen, welcher erweitert unter stumpfem Winkel mit dem fast welligen Hinterrande zusammen stösst. Die Gräte erhebt sich allmälig und hat in der Mitte einen randlichen Fortsatz nach hinten, dann wieder etwas niedriger erhebt sie sich zum lang ausgezogenen, breiten und starken Acromion. Ihr fast parallel läuft eine zweite Gräte, der eigentliche Hinterrand, hinter welchem aber die Platte des Schulterblattes noch beträchtlich erweitert ist. Das breit plattenförmige Coracoideum verschmilzt völlig mit dem Vorderrande und bleibt hier nur eine (in unserer Abbildung fehlende, weil vom Zeichner für zufällig gehaltene) ovale Lücke. Die ovale Gelenkfläche verschmälert sich nach vorn völlig. Höhe längs der Gräte 0,060, Entfernung von der Ecke des Vorderrandes bis zur Hinterecke 0,065. Bei M. jubata erscheint die oblonge Form durch die dreiseitige Erweiterung hinter dem Hinterrande sehr schief vierseitig, der Vorderrand mehr gerade, der obere Rand convex und der Hinterrand seicht concav. Die mittelständige Gräte steigt sehr allmälig auf, verdickt ihren rauhen Rand in der Mitte und streckt ein langes breites, nach innen gewendetes Acromion aus. Die zweite Gräte wie bei M. tetradactyla, nur dass die Erweiterung hinter ihr nur auf die an der obern Hälfte beschränkt ist. Das Coracoid verwächst ebenso mit dem Vorderrande und bleibt dieselbe ovale Lücke.

Höhe 0,080, obere Breite 0,097. Erheblich weicht davon ab M. didactyla (LXXII,1): die Platte ist schief, trapezisch, der Vorderrand der kürzeste und gerade, der obere und hintere Rand flach convex in einer abgerundeten Ecke spitzwinklig zusammen treffend, die sehr langsam aufsteigende Gräte erst im verbreiterten Acromion am höchsten, die Erweiterung hinter dem Hinterrande (oder der zweiten Gräte) nur ein schmaler Saum und das Coracoid ein ganz verkürzter Fortsatz, daher ein enger Hals über der Gelenkfläche; Höhe längs der Gräte 0,027, grösste Breite oben 0,030. Die concave Innenseite mit sechs vom obern Rande herabsteigenden Leisten. — Das Schulterblatt der Schuppenthiere ist schief vierseitig mit fast geraden Seiten, breitem Knorpelsaum am obern Rande, fast mittelständiger, sehr allmälig ansteigender Gräte, deren erweiterter Rand nach hinten überragt, deren verdicktes Acromion gar nicht verlängert ist, und ohne Spur eines Coracoids; der verdickte Hinterrand nur schwach erhöht; Höhe 0,054, Breite 0,055.

Orycteropus (LXX,4) ist oben schief vierseitig, in der untern Hälfte stark verschmälert, mit mittelständiger Gräte, welche erst gegen die Mitte schnell aufsteigt und hier ihren Rand verdickt und nach hinten umbiegt, nach unten aber in ein sehr langes und breites Acromion mit breitem Fortsatz nach hinten sich verlängert und das Oberarmgelenk weit überragt. Dieser überragende Theil ist in der Jugend ein selbständiger Knochen. Der Hinterrand erhöht sich längs der Aussen- und der Innenseite; das Coracoid ist ein breiter Fortsatz mit gekerbtem Rande; die Gelenkfläche nach vorn viel weniger als bei Ameisenbären verschmälert; Höhe 0,125, Breite am obern Rande 0,100. — Die Gürtelthiere schliessen sich theils den Ameisenbären durch den grätenartig erhöhten Hinterrand und der starken Erweiterung hinter demselben an theils gleichen sie entschieden dem Orycteropus. Zu letztern gehört Dasypus conurus, in der allgemeinen Form nur durch die rechtwinkligen obern Ecken von dem afrikanischen Erdferkel verschieden, dann auch durch die Gräte, welche bei allen Gürtelthieren ihren Rand scharf nach hinten umbiegt, sich schneller erhöht und am breiten, jugendlich nur durch Naht verbundenen, über den Humeruskopf hinweg gekrümmten Acromion keinen Fortsatz nach hinten sendet; das Coracoid ist ein gestreckter schmaler Fortsatz; Höhe 0,038, obere Breite 0,025. Der Knorpelsaum am obern Rande wird bei allen Gürtelthieren hinter der Gräte zu einer langen breiten Scheibe. Andere Arten erweitern die Schulterblattplatte hinter dem als zweite der eigentlichen paralleln Gräte und zwar D. peba, D. villosus und D. novemcinctus mit einer blos dreiseitigen Fläche an der obern Ecke, oder dieselbe erstreckt sich als Saum bis nahe der Gelenkfläche wie bei D. sexcinctus (LXX,2), D. gymnurus und D. duodecimcinctus. D. novem- und sexcinctus haben hier am Ende dieses Saumes einen höckerartigen Vorsprung wie Orycteropus eine starke Rauhheit, beide ein schmales Acromion und ein hakiges, starkgekrümmtes Coracoid. Höhe beim neungürtlichen 0,042 und fast ebenso viel Breite

am obern Rande. Bei D. duodecimcinctus ist die hintere Gräte sehr scharf, am Saumrande dahinter keine Verdickung, das Acromion eine breite Platte, die sich als comprimirte Platte bis in die Mitte des Oberarm herabzieht; das Coracoid ein relativ schwacher Haken; Höhe 0,065, Breite am obern Rande 0,058. D. peba hat einen langen geraden Vorderrand, einen schwachen Saum aber am Hinterrande und ein breites Acromion, an unserem jungen Skelet kein Coracoid. Höhe 0,040, Breite oben 0,032. D. gigas verbreitert sich hinter der hohen scharfen zweiten Gräte beträchtlich, hat einen geraden vordern und obern Rand, abgerundete obere Ecken und die Gräte beginnt oben langsam, dann stark erhöht mit flach erweitertem übergebogenen Rande und läuft in ein sehr langes breites Acromion aus, das sich über das Humerusgelenk biegt; das Coracoid ist flach hakenförmig; Höhe 0,130, obere Breite 0,140. Diesen Bildungsverhältnissen schliessen sich auch die vorweltlichen Glyptodonten (LV,1 sc) an, doch fehlt ihrem sehr breiten Schulterblatt die scharfe hohe zweite Gräte, nur die obere Hinterecke erscheint in einen langen sich zuspitzenden Fortsatz ausgezogen, der stark convexe Vorderrand biegt in weitem Bogen zum obern Rand um, die Gräte bald schwächer bald stärker verlängert sich in ein breites und sehr breites, stark gekrümmtes Acromion.

Die Riesenfaulthiere der Vorwelt, Mylodon (LXX,9) besitzen ein ungleich vierseitiges Schulterblatt mit längstem convexen Ober- und geradem Vorder- und Hinterrande, mit mittelständiger, allmälig bis zum untern Ende erhöheter Gräte, deren Rand sich in gleicher Weise verbreitert und in ein breites Acromion sich fortsetzt, welches selbst mit dem flachen Coracoid sich verbindet; die Gelenkfläche ist elliptisch. Vor der Gräte findet sich ein zollgrosses rundes Loch in unserer Abbildung nicht angegeben. Beim Megatherium*) liegt die Gräte weit hinter der Mitte dem Hinterrande parallel und wird nach unten viel breiter, im Acromion sehr breit.

Unter den lebenden Faulthieren hat Bradypus (LXX,6) einen convexen Vorderrand, der ohne Ecke in den obern Rand aufsteigt, der Hinterrand dagegen ist gerade und verdickt. Die Gräte tritt erst von der Mitte ab hoch hervor und geht ebenfalls in ein breites Acromion über, dessen Vorderecke wie bei den Mylodonten einen eignen, hier durch Nähte getrennten Fortsatz (fehlt in unserer Abbildung) zu dem Coracoideum sendet. Dieser ist plattenförmig, in der Mitte eingeschnürt, bei mehren Bradypus-Arten vom Vorderrande durch einen Ausschnitt getrennt, bei Choloepus mit demselben verschmolzen und nur ein ovales Loch freilassend, das auch die fossilen Riesenfaulthiere etwas höher und mehr der Gräte genähert besitzen. Bei Choloepus ist überdies das Schulterblatt in der obern Hälfte breiter und hier der vordere dem hintern Rande parallel.

*) Pander u. d'Alton, das Riesenfaulthier Taf. 3.

Bei diesem die Höhe längs der Gräte 0,065, die Breite in der Mitte 0,055, bei Bradypus tridactylus die Höhe 0,045, die Breite in der untern Hälfte 0,035.

In der vielgestaltigen Gruppe der Nagethiere mit sehr verschiedenartiger Verwendung der vorderen Gliedmassen ändert dieser entsprechend auch die Form des Schulterblattes ab, doch nicht in so weiten Gränzen wie bei den Edentaten. Drei- oder vierseitig verengt es sich vor der Gelenkfläche sehr stark, hat stets eine hohe Gräte, welche in ein verbreitertes Acromion sich auszieht, und ein hakiges Coracoid von sehr wechselnder Länge. Die Hasen zunächst besitzen ein ungleich dreiseitiges Schulterblatt mit abgerundeter Vorderecke, mit vor der Mitte gelegener hoher und nach hinten geneigter Gräte, deren platter Rand schon vor dem verengten Halse in ein verbreitertes Acromion mit langem geraden Fortsatze nach hinten sich auszieht. Das Coracoid ist ein kleiner stark gekrümmter Haken und die Gelenkfläche in der vordern Hälfte stark verschmälert. Höhe beim Kaninchen (LXXI, 1) 0,055, obere Breite 0,030. — Die Mitglieder der Familie der Caviinen zeigen eine grosse Uebereinstimmung unter einander in der Form des Schulterblattes. Dasselbe ist ebenfalls dreiseitig, doch der Vorderrand gemeinlich stark convex, so dass die grösste Breite meist in der Mitte liegt, auch ist dieser Rand nach innen umgebogen, der gerade Hinterrand stärker als bei den Leporinen nach aussen; die mittelständige Gräte biegt ihren Rand ebenfalls zum breiten Acromion um, das als dreiseitige Platte endet oder wie bei Leporinen einen eigenen Fortsatz nach hinten sendet. Das Coracoid ist breiter, sonst wie in voriger Familie, die Gelenkfläche vorn wenig verschmälert. Bei Cavia und Hydrochoerus erscheint der Vorderrand nur mässig convex, der obere gerade, die Grätenecke wird gleich unterhalb der Mitte frei und endet breiter werdend mit einem langen nach hinten gerichteten Fortsatze; bei Hydrochoerus Höhe 0,125 und Breite in der Mitte 0,060, bei Cavia jene 0,035, diese 0,026. Bei Dolichotis (LXX,7) erscheint der Vorderrand gleichmässiger convex, auch der Oberrand convex, das Acromion breiter und unterhalb des rechtwinklig nach hinten gerichteten Fortsatzes noch bis an die Gelenkfläche verlängert, welche selbst nach vorn verbreitert ist; Höhe 0,070, Breite 0,037. Dasyprocta (LXXI,3) und Coelogenys (LXX,3) verschmälern ihr Schulterblatt schon vor der Mitte nach oben stark und die Grätenecke endet unterhalb des Fortsatzes spitz früher als die Gelenkfläche bei Coelogenys, während bei Dasyprocta der hintere Fortsatz fehlt und das Acromion als breit dreiseitige Platte im Niveau der Gelenkfläche endet; bei diesem die Höhe 0,072, die Breite in der Mitte 0,036, bei jenem 0,060 und 0,033.

Die Stachelschweine (LXXI,12) charakterisiren ihr Schulterblatt durch länglich vierseitige Gestalt mit unterhalb der Mitte erweitertem, nach innen gebogenem Vorderrande und geradem, nach innen und aussen aufgerichtetem Hinterrande, durch die hohe ziemlich mittelständige, nach hinten geneigte Gräte mit erweitertem, nach hinten übergebogenem Rande und langem breit dreiseitigem Acromion, durch das ziemlich starke hakige

das Gelenk überragende Coracoid und die neben demselben stark verschmälerte Gelenkfläche; auf der Innenseite zieht eine stumpfe Kante schräg von vorn und oben nach unten und innen; Höhe 0,100, obere Breite 0,045. Cercolabes unterscheidet sich durch beträchtlichere Breite und die Verlängerung der vordern Ecke des Acromion in einen langen Fortsatz; Höhe 0,050, Breite in der Mitte 0,042. — Der ganz abnorme Anomalurus*) zeichnet sich durch ein schief dreiseitiges Schulterblatt aus, dessen kurzer gerader Vorderrand schon in der Mitte der Länge rundwinklig zum geraden Oberrande umbiegt; der Hinterrand ist gerade, ihm parallel die Gräte, vorn wie bei Hystrix in ein breites aber ganz nach vorn gewandtes Acromion verlängert; das Coracoid lang; die Innenfläche wie bei Hystrix; die Höhe am Hinterrande misst die doppelte grösste Breite in der Mitte.

Myopotamus hat einen winkligen Vorderrand, einen geraden obern und hintern Rand; die Gräte erreicht ihre Höhe schon vor der Mitte und setzt von hier ab frei und dünn ins Acromion fort, welches über dem Humeruskopfe stark verbreitert endet, um an der Innenecke das Schlüsselbein aufzunehmen. Höhe 0,052, Breite in der Mitte 0,030. — Die typischen Stachelratten, Loncheres (LXXI,7),**) Echinomys, Mesomys***) u. a. runden die obere Vorderecke ihres sehr dünnen dreiseitigen Schulterblattes völlig ab, so dass der Vorderrand vom engen Halse bis zum Anfang der Gräte ein Kreissegment darstellt, und der gerade, aufgeworfene Hinterrand die längste Seite des Dreieckes bildet. Die gleich anfangs steil stark aufsteigende Gräte endet schon vor der Mitte und verlängert die Grätenecke fadenförmig nach abwärts, wo sie breit dreiseitig erweitert die Gelenkfläche überragt. Das Coracoid ist ein langer starker Haken; Loncheres armatus Länge des Hinterrandes 0,024, grösste Breite in der Mitte 0,012. Bei Aulacodus fehlt nach Temminck's Abbildung†) die lang ausgezogene Grätenecke ganz, die Gräte stark nach hinten geneigt setzt bis nahe an das Gelenk fort.

Die Lagostomiden schliessen sich sowohl in der allgemeinen Form des Schulterblattes wie in deren Einzelheiten eng an die Stachelratten an. Lagostomus (LXXI,6) erinnert durch den winkligen Vorderrand an Myopotamus, doch steigt die Gräte viel langsamer auf und biegt ihren Rand stark nach hinten über und zieht sich gleich unterhalb der Mitte in eine lange, breit stabförmige das Gelenk überragende Grätenecke aus, welche nach hinten gerichtet ist, das Coracoid ist ein langer, nach innen und unten gekrümmter Haken, an dessen Basis die Gelenkfläche verschmälert fortsetzt; die Innenseite zeigt längs der Gräte eine tiefe Einsenkung; Höhe 0,070, Breite in der obern Hälfte 0,040. — Lagidium rundet die Ecke des Vorderrandes stark ab, auch die hintere Oberecke

*) Gervais, Ann. sc. nat. 1853. XX. Pl. 13. Fig. 4.

**) Giebel, Osteologie Nagethiere (Berlin 1857) Taf. 3.

***) Giebel, Ebendas. Taf. 2.

†) Temminck., Monogr. Mammifères I. Tab. 25. Fig. 2.

etwas und endet die Grätenecke am Oberarmkopfe beträchtlich breiter; Höhe 0,050, Breite in der Mitte 0,022. — Die Spalacinen erinnern mit dem Schulterblatt des Georychus (LXXI,8) sehr an Lagidium, nur ist die höher hinaufgerichtete Ecke des Vorderrandes schärfer, die obere Hinterecke erweitert und dadurch der Hinterrand concav und die senkrecht stehende Gräte steigt in der Mitte plötzlich winklig auf und wendet die nicht platt gedrückte Grätenecke winklig nach hinten, bis sie mit verbreitertem Ende am Humeruskopfe endet; das hakige Coracoid überragt das Oberarmgelenk nicht; die Innenseite längs der Gräte so tief concav wie bei den Lagostomiden; Höhe längs der Gräte 0,025, grösste Breite in der Mitte 0,016. Ein besonderes Knochenstück verbindet die Ecke des Acromions mit dem Schlüsselbein, das Peters*) auch bei seiner Gattung Heliophobius fand. — Spalax weicht erheblich ab, denn sein Schulterblatt ist sehr schmal, die etwas vor der Mitte gelegene Gräte steigt schnell aber gleichmässig auf und setzt bis an den Hals fort, sendet dann erst das deprimirte Acromion in gleicher Richtung über den Humeruskopf herab und dieses verbindet sich nur durch ein kleines Knöchelchen mit dem Schlüsselbeine; Höhe 0,018, Breite 0,007. — Geomys**) ähnelt sehr Georychus in der dreiseitigen Form, aber die vordere Oberecke ist abgestumpft und die hintere stark erweitert, wie auch der Hinterrand schärfer aufgerichtet, die Gräte aber steigt vor der Mitte steil auf und setzt dann bis auf den Hals fort, löst dann erst das Acromion fort, welches in gleicher Richtung sich verlängert; das Coracoid hat ansehnliche Breite und krümmt sich nach innen nur der Humeruskopf; die Innenseite wird durch zwei Längskiele in drei Felder getheilt; Höhe 0,020, grösste Breite zwischen den obern Ecken 0,017.

Die Murinen (LXXI,2) haben ebenfalls ein breit dreiseitiges Schulterblatt mit stark abgerundeter Vorderecke aber gar nicht verbreiterter Hinterecke, welche genau oder nahezu rechtwinklig ist, mit etwas aufgerichtetem geraden oder schwach concavem Hinterrande und hoher bis an den Hals fortsetzender Gräte, mit schief erweitertem, das Gelenk überragendem Acromion und mit stark gekrümmtem hakigen Coracoid; an der Innenseite längs der Gräte eine Rinne. Bei Mus decumanus steigt die Gräte sehr langsam auf, verdickt in der Mitte ihren Rand und biegt diesen dann rückwärts bis zum Acromion; Höhe längs der Gräte 0,022, grösste Breite in der Mitte 0,010. Davon unterscheidet sich M. tectorum durch den viel schärfern, gar nicht verdickten und nicht nach hinten übergebogenen Grätenrand und die viel dünnere Grätenecke; M. variegatus durch die erst gegen die Mitte steil aufsteigende Gräte mit nicht verdicktem und weniger nach hinten gebogenen Grätenrande; M. sylvaticus durch die gleichmässig steil aufsteigende Gräte mit kaum nach hinten geneigten Rande und sehr breitem Acromion. Der fleissig und mehr

*) Peters, Reise Mossambique Säugethiere 142.

**) Giebel, Osteologie Nagethiere 67. Taf. 1.

grabende Hamster (LXXI,9) dehnt die obere Grätengrube viel weiter als Mus aus und eckt den Vorderrand unter einem Winkel von 105 Grad und winkelt auch den Hinterrand des breiten herabgekrümmten Acromion; Höhe 0,035, Breite an der Ecke des Vorderrandes 0,016. — Die Wühlmäuse (LXXI,4) unterscheiden sich nur sehr geringfügig von den ächten Mäusen, meist nur durch die schlankere Form, höhere gleich anfangs schnell aufsteigende Gräte und schmäleres Acromion. Hypudaeus amphibius misst Höhe 0,018, Breite 0,007; Lemmus mit höchster Gräte der ganzen Länge nach hat Höhe 0,015 und grösste Breite nur 0,005. — Dipus mit den sehr verkleinerten vordern Gliedmassen besitzt ein sehr zartes, durchscheinendes Schulterblatt, schmal dreiseitig mit abgerundeter Vorderecke und spitz ausgezogener Hinterecke, mit sehr hoher Gräte und fadendünnem, am Ende hakig nach vorn erweiterten Acromion, tiefer Rinne an der Innenseite längs der Gräte. D. aegyptius Höhe 0,010, Breite am obern Rande 0,008. Jaculus hat ein gleichschenklig dreiseitiges Schulterblatt, dessen längste Basis der gerade Hinterrand und dessen Gipfel die Ecke des Vorderrandes ist; die mittelständige Gräte erreicht erst in der Mitte ihre grösste Höhe und verdickt hier ihren Rand. Macrocolus*) hat die Gräte vor der Mitte.

Der in vielfacher Hinsicht isolirt erscheinende Biber (LXXI, 10) verhält sich auch im Schulterblatt eigenthümlich, die Gestalt desselben ist sehr unregelmässig, durch die vordere Erweiterung erst oberhalb der Mitte und den verdickten Vorderrand, durch die dreiseitige Erweiterung der Hinterecke und den nur schwach aufwärts gebogenen Hinterrand. Die Gräte erhebt sich so langsam, dass sie ihre grösste Höhe erst unten erreicht, krümmt ihren verdickten Rand von der Mitte ab nach hinten und zieht sich in ein breites, den Humeruskopf überragendes Acromion aus; das sehr breite Coracoid richtet sich abwärts und schwach nach innen; die Innenseite ist durch drei stumpfe Längskeile in Felder getheilt; Höhe 0,090, grösste Breite über der Mitte 0,045.

Die Haselmäuse haben wieder das schlanke dreiseitige Schulterblatt der Wieselmäuse, mit leicht convexem obern Rande, mittelständiger und ziemlich schnell erhöhter Gräte, die bis zum Halse fortsetzt und dann in ein plattes Acromion sich auszieht, und mit kurzem hakigen Coracoid. — Die Sciurinen endlich erweitern ihre obere Grätengrube und runden meist die Vorderecke so stark ab, dass der Vorderrand gewöhnlich einen Bogen mit dem oberen Rande bildet, der Hinterrand biegt sich stark auf, die Gräte ist hoch und endet in ein sehr breites Acromion das Coracoid hat einen eigenen starken Haken, die Innenseite einen bis mehre Längskiele. Arctomys (LXXI, 11) erweitert den Rand der hohen Gräte schon unterhalb der Mitte beträchtlich, biegt denselben flach nach hinten und verlängert dessen Vorderecke zu einem breiten Acromion; die Ecke des Coracoid sendet einen stabförmigen Fortsatz nach unten und aussen, der

*) A. Wagner, Münchener Abhandlg. VII. Taf. 7.

in der Stellung, welche unsere Abbildung genommen nicht zu sehen ist; auf der Innenseite verlaufen drei Längskiele; Höhe 0,054, grösste Breite in der Mitte 0,030. — Sciurus wendet den Hinterrand stark nach aussen, hat unter der vordern Hälfte an der Innenseite oft eine scharfe Längsleiste und am Coracoid nur einen kurzen stabförmigen Fortsatz. Bei Spermophilus bildet die hintere Grätengrube wenigstens in der untern Hälfte einen Halbkanal, so stark krümmen sich Gräte und Hinterrand gegen einander und in der vordern Grätengrube läuft eine Rinne herab, welcher eine scharfe Leiste auf der Innenseite entspricht. Davon unterscheidet sich Tamias nur sehr geringfügig und selbst die kleinen Pteromys-Arten folgen dem gleichen Typus, während bei den grossen die Vorderecke markirter hervortritt, die verdickte Hinterecke nur etwa 40 Grad winkelt, die Gräte gar nicht nach hinten geneigt ist, der stabförmige Haken am Coracoid sehr breit, die Leiste an der Innenseite unter der vordern Grätengrube eine hohe Lamelle, gleichsam eine innere Gräte darstellt, und unterseits der hintern Grätengrube ein starker Längskiel verläuft. Das Acromion fällt durch seine Breite auf.

Das Schulterblatt der Beutelthiere liebt die oblonge Form mit plötzlicher Verengung zum Hals- und Gelenktheil, mit hoher Gräte und langem Acromion und mit kurzem Coracoidhaken. Der glirinische Wombat (LXXI, 5) erinnert lebhaft an die Stachelschweine, zeigt aber von der untern Verengung abgesehen eine regelmässiger oblonge Form mit verdickten Rändern, von welchen der hintere stark nach auswärts gebogen; auch die sehr hohe Gräte verdickt ihren Rand und biegt denselben nach hinten über, ihre Lage ist fast diagonal; das platte Acromion wendet sich über der tief concaven Gelenkfläche wieder nach vorn und trägt am Ende einen besondern dreieckigen Fortsatz; das Coracoid ist ein dicker nach unten gerichteter Fortsatz am stumpfen Ende mit erweitertem Rande; die ganze Platte der Scapula ist stark gebogen*); Höhe 0,100, Breite 0,045. — Die Känguruhs (LXXI, 12) verbreitern ihr Schulterblatt in der obern Hälfte nach hinten, biegen den verdickten hintern Rand gar nicht auswärts und stellen die viel weniger dickrandige Gräte dem Vorderrande parallel; in der untern Hälfte gegen denselben geneigt; das schwächere Acromion läuft gerade abwärts und das Coracoid ist sein stumpfer kurzer Fortsatz. Der obere Rand ist bei M. Bennetti gerade, bei M. giganteus schwach convex, bei M. concinnus stärker convex, der Hinterrand bei diesem aufgerichtet, die Gräte etwas vor der Mitte. Höhe längs der Gräte bei M. concinnus 0,045, Breite in der Mitte 0,025, bei M. giganteus beide 0,140 und 0,090, bei M. Bennetti 0,060 und 0,040. — Hypsiprymnus besitzt ein geradseitiges oblonges Schulterblatt mit hoher scharfrandiger Gräte vor der Mitte, mit dem Acromion der Känguruhs, aber mit längerem Coracoid; Höhe 0,034 und obere Breite 0,016. Bei Phasco-

*) Owen, Extinct Mammals Australia (London 1877) Tab. 100 bildet das Schulterblatt von Phascolomys latifrons und Ph. platyrhinus ab.

larctos winkelt sich der Vorderrand, die ganze Platte erscheint schmäle und höher, die Gräte sehr hoch und stark nach hinten geneigt, das sch breite Acromion nach der Ecke verschmälert, das Coracoid ein lange breiter stark nach innen gekrümmter Haken; Höhe 0,070, grösste Breit in der Mitte 0,032. Sehr ähnlich verhält sich Phalangista*), aber d sein Vorderrand erweitert, misst die Höhe noch nicht die doppelte Breit — Auffallend weicht von allen pflanzenfressenden Beutelthieren ab da vorweltliche Diprotodon**) Australiens, indem sich dessen Schulte blatt von unten, wo es 0,320 breit ist, nach oben allmälig fast um $^1/_3$ verschmälert bei 0,600 Höhe welche Verschmälerung nur die hintere Gräten grube betrifft. Die sehr dicke Gräte erweitert ihren Rand nach unte und biegt denselben nach vorn über und wird dann zum breiten Acromion

Die Beutelratten (LIX, 1 sc) runden die Ecken ihres oblonge Schulterblattes gewöhnlich stark ab, biegen den Hinterrand zumal gege den Hals hin stark nach aussen, wodurch die hintere Grätengrube tie muldenförmig wird, ihre mittelständige Gräte erhöht sich schnell und be wahrt diese Höhe bis zum breit dreiseitigen, die Gelenkfläche nicht über ragenden Acromion; das Coracoid bildet einen kurzen, schwach nac innen gekrümmten Haken. Von Didelphys virginia (Fig. 1) mit Höhe 0,04 und Breite in der Mitte 0,030 unterscheidet sich D. opossum durch de stärker zum Grätenursprunge convergirenden, zum Halse allmäliger sich herabziehenden Vorderrand bei Höhe 0,036 und grösster Breite etwa unterhalb der Mitte 0,016; D. philander***) durch grössere Breite über haupt und besonders durch das sehr breite Acromion, die ganze Breit der Gelenkfläche drehend; Höhe 0,020 und grösste Breite 0,012. — Be Dasyurus (LXXII, 2) wird die obere Grätengrube ganz dreiseitig, inde der Vorderrand gegen den Grätenanfang convergirt, und die untere tie muldenförmig durch Neigung der hohen Gräte gegen den stark aufge bogenen Hinterrand; der Grätenrand verdickt sich und biegt von der Mitte ab sich ganz nach hinten; das Acromion überragt verschmälert die Ge lenkfläche; das Coracoid ist ein unbedeutender Höcker; Höhe 0,048 grösste Breite 0,036.

Die Raubthiere mit stets sehr kräftiger Armmuskulatur und nu rudimentärem Schlüsselbeine pflegen ein sehr breites Schulterblatt zu haben an welchem die hintere Grätengrube gewöhnlich gleichschenklig dreiseitig die vordere ungleich drei- oder vierseitig bis fast halbkreisförmig erscheint die Gräte wird allmälig höher bis an ihr unteres über dem Halse befind liches Ende, neigt sich wenig nach hinten, verdickt ihren Rand niemals stark und wendet denselben verbreiternd zum meist nur kurzen Acromion um; ganz kurz nur höckerartig ist das Coracoid; die Innenseite nur längs der Gräte seicht eingelenkt.

*) Temminck, Monogr. Mammifer. I Tab. 4.

**) Owen, Extinct Mammals Australia (London 1877) p. 218 Tab. 30, 35.

***) Temminck, Monogr. Mammiferes I Tab. 6. stellt den obern Rand stark convex dar, wie er an unsern Skeleten nicht ist.

Erklärung von Tafel LXIV.

Osteologie.

Fig.

1. Rückenwirbel vom Dachs, von der Seite, in natürl. Gr. — c vordere, c' hintere Gelenkfläche für den Rippenkopf. — a Gelenkfläche für den Rippenhöcker. — o vorderer o' hinterer schiefer Fortsatz am Bogen. — tr. Querfortsatz. — sp. Dornfortsatz. — Seite 328.
2. Zweiter Rückenwirbel der Hyaena spelaea von hinten, 2^a von der Seite, $^1/_3$ natürl. Gr. aus dem Diluvium des Sevekenberges bei Quedlinburg. — m Markkanal, die übrigen Buchstaben wie Fig. 1. — Seite 330.
3. Lendenwirbel der Hyaena spelaea ebendaher, $2^1/_2$ verkleinert, Seitenansicht. — tr. abgebrochen, andere Bezeichung wie vorhin. — Seite 331.
4. Scalops aquaticus, Wirbelsäule und Becken, von der Seite und 4^a von oben, um $^1/_3$ vergrössert. — ddd Rückenwirbel mit den anhängenden letzten Rippen r, ll Lendenwirbel, s Kreuzbein, ccc Schwanzwirbel, i Darmbein, isch Sitzbein, p Schambein, aa Pfanne für den Oberschenkel. — Seite 332. 350. 356. 385.
5. Vespertilio noctula, dieselben Theile wie in Figur 4 in $\frac{2}{1}$ natürl. Grösse, Seitenansicht und 5^a von oben. — Seite 333. 351. 369.
6. Galeopithecus volans, Lendenwirbel und Kreuzbein von der Seite in natürl. Gr. — lll Lendenwirbel, s Kreuzbein mit Dornkamm cr, Querfortsatz tr, der das Darmbein trägt, und den untern Kreuzlöchern nn. — Seite 333. 351.
7. Lendenwirbel von Stenopsj avanicus Seitenansicht und 7^b von oben in natürl. Gr. — Seite 334.
8. ^{a} Stenops javanicus von oben und 8^b von unten in natürl. Gr. — l letzter Lendenwirbel, s Kreuzbein mit den untern Kreuzlöchern und dem Querfortsatz tr als Träger des Beckens, cc die beiden ersten Schwanzwirbel. — Seite 334. 351. 356.
9. Inuus silenus, dd Rückenwirbel mit Rippenanfängen rrr, lll Lendenwirbel, s Kreuzbein mit den obern Kreuzlöchern, cccc Schwanzwirbel, i Darmbein, isch Sitzbein, p Schambein $^1/_2$ natürl. Gr. — Seite 335. 353. 370.

Alle Figuren sind Originale.

Lith Anst v Aug Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXV.

Osteologie.

Fig.

1. Becken und Kreuzbein von Mylodon robustus von oben und 2. von hinten, stark verkleinert, nach Owen. — a Pfanne für den Oberschenkel; c anchylosirte Rippe des letzten (16) Rückenwirbels d; i Darmbein; isch Sitzbeinhöcker; k Kreuzbeinlöcher; lll die drei Lendenwirbel; 1, 2 .... 6, 7 verwachsene Kreuzwirbel und sp deren Dornkamm, n Schambeinfuge; o Foramen obturatorium; p Schambein; tr Querfortsätze der Lendenwirbel; ob schiefer Fortsatz des letzten Rückenwirbels mit Gelenkfläche; kz hintere Gelenkfläche des letzten Kreuzwirbelkörpers. — Seite 340.

3. Noctilio leporinus, Becken und Kreuzbein von oben und 3a von der Seite. — l Lendenwirbel, s Kreuzbein, c Schwanzwirbel, i Darmbein, p Schambein; isch Sitzbein; a Pfanne für den Oberschenkel. — Seite 351. 369.

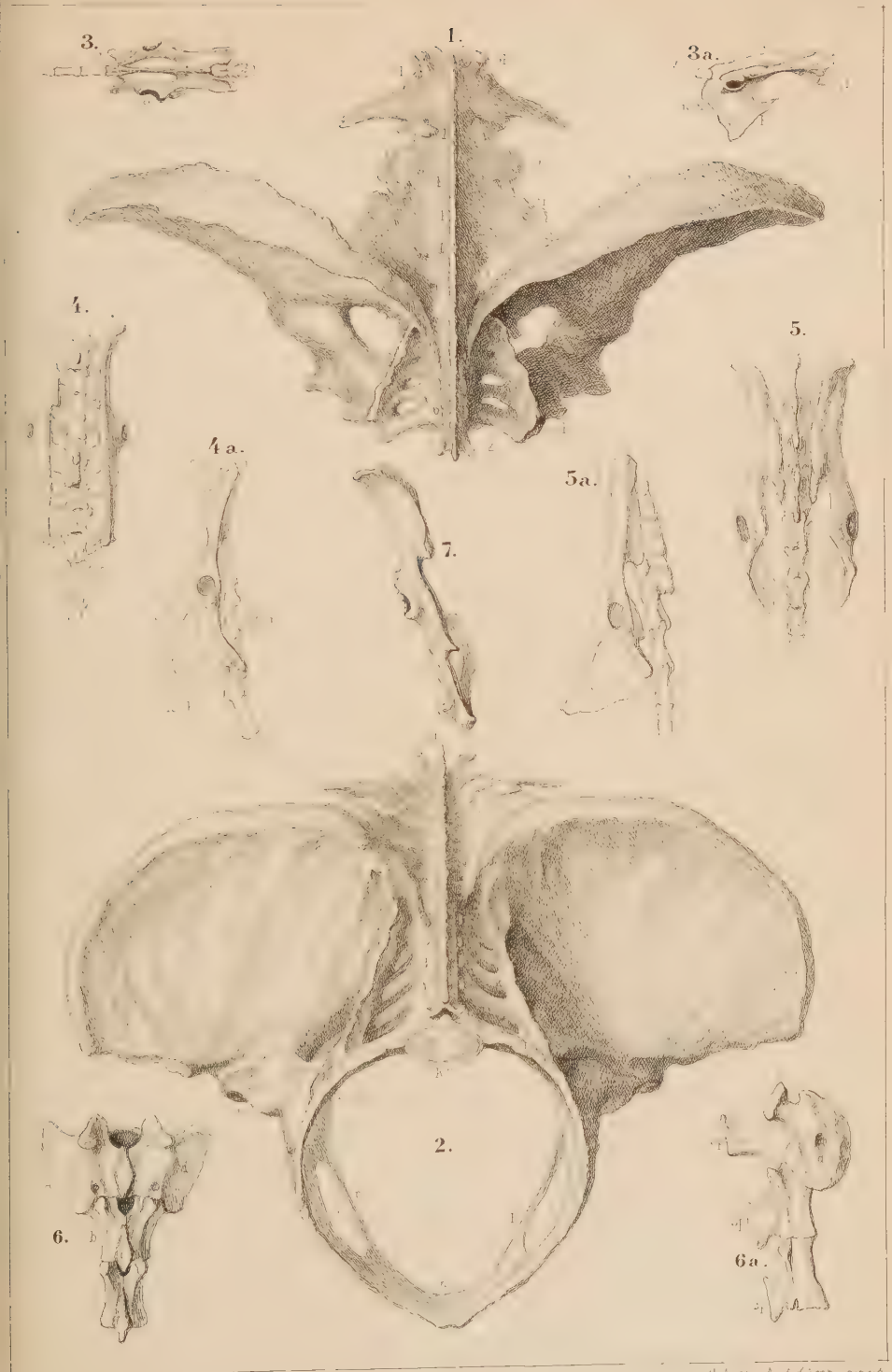
4. Dipus hirtipes, Becken mit zugehöriger Wirbelsäule von oben und 4a in der Seitenansicht in natürl. Gr. — sp erhöhte Dornfortsätze der hintern Kreuzwirbel, übrige Buchstaben wie in voriger Figur. — Seite 346. 364.

5. Erinaceus lybicus, Kreuzbein, vordere Schwanzwirbel und Becken von oben, und 5a von der Seite in natürl. Gr. — Seite 350. 369.

6. Lepus cuniculus, Kreuzbein von oben und 6a von der Seite, in natürl. Gr. — abc 1. 2. 3. Kreuzwirbel mit ooo den schiefen Fortsätzen, sp den Dornfortsätzen, d der Anheftungsfläche des Darmbeines. — Seite 344.

7. Lepus cuniculus, Beckenhälfte von oben in $^1/_2$ natürl. Gr.

Figur 3—7 sind Originale.



Lith. Anst. v. Aug. Körth, Leipzig.

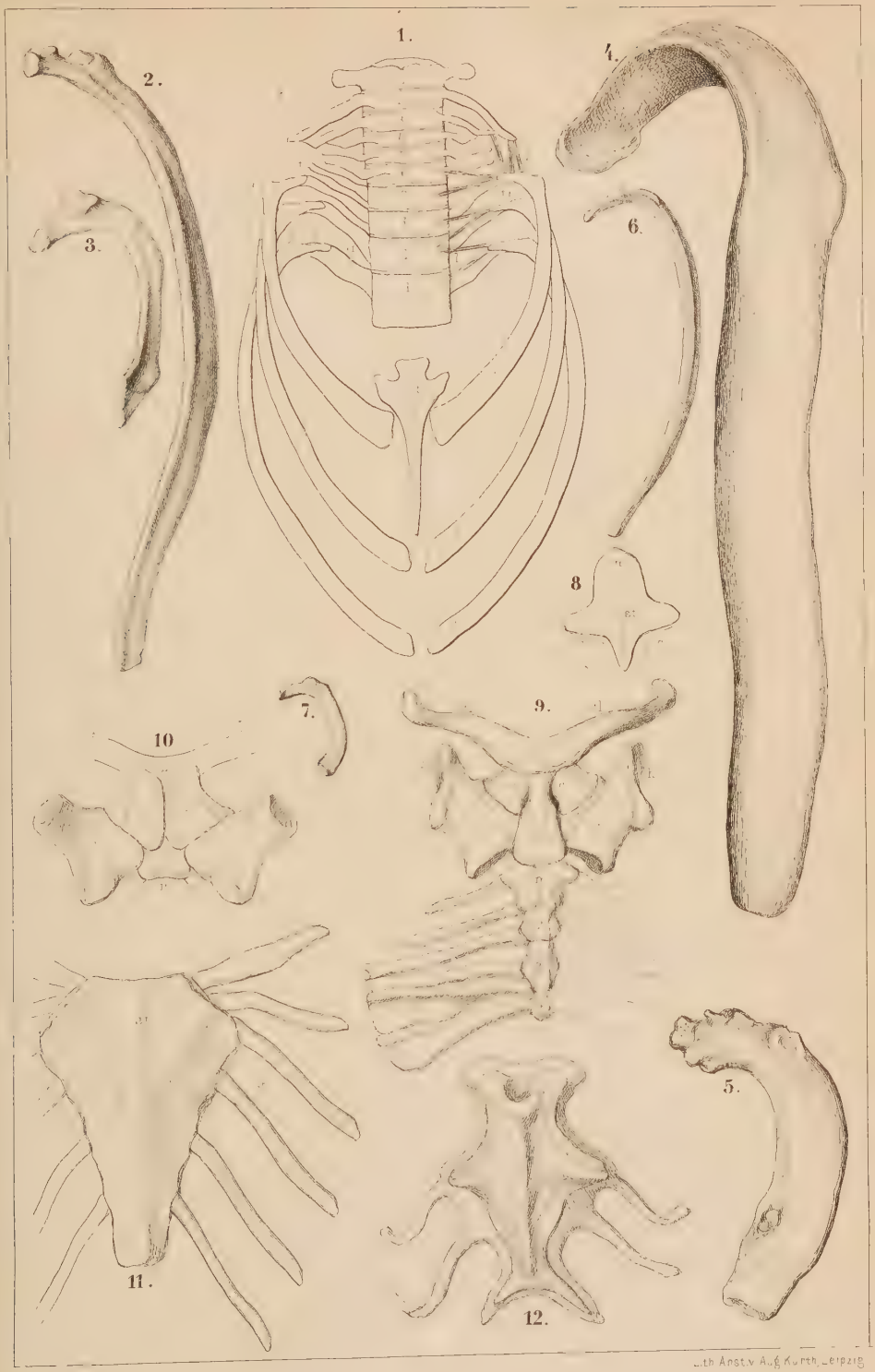
Erklärung von Tafel LXVI.

Osteologie.

Fig.

1. Brustkasten eines Bartenwales in $^1/_{10}$ natürl. Gr. nach Eschricht. — 1. 2 . . . . 7 Halswirbel; ddd drei erste Rückenwirbel mit den Querfortsätzen tr; st Brustbein; ccc drei erste Rippen mit ihrem tuberculum t und dem Rippenwinkel aa und den Bändern lli. Seite 372. 389.
2. Eine hintere und 3. die erste Rippe von Bradypus tridactylus in natürl. Gr.
4. Zwölfte und 5. erste Rippe der Rhytine Stelleri nach Brandt, in $^1/_8$ natürl. Gr. — Seite 374.
6. Eine hintere und 7. die erste Rippe von Stenops gracilis, in natürl. Gr.
8. Brustbein des Keporkak verkleinert, nach Eschricht, st Brustbeinplatte, m Manubrium, cc Sternalenden des ersten Rippenpaares.
9. Brustskelet der Echidna hystrix vor unten: cl Schlüsselbein, e Tförmiges Episternale von dem Manubrium m, 2. 3. 4. folgende Sternalia des Brustbeins st, c Coracoideus mit der Gelenkfläche h für den Oberarm und mit getrenntem die Verbindung mit dem Episternale vervollständigendem Fortsatz, stc Sternocostalia, deren letzte beide sich lamellenartig verbreitern. — Seite 377. 391. 408.
10. Dasselbe von der innen oder obern Seite, die Buchstaben wie in voriger Figur.
11. Brustbein mit den Sternocostalien von Phocaena communis in $^1/_2$ natürl. Gr. — st Brustbeinplatte, stc Sternocostalien.
12. Dasselbe von Manatus latirostris nach Brandt.

Figur 2. 3. 6. 7. 9. 10. 11. sind Originale.



...th Anst. v. A. & Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXVII.

Osteologie.

Fig.

1. [a] Erste rechte Rippe vom Dromedar in $^1/_2$ natürl. Grösse, 1 [b] deren obere Gelenkfläche; c Capitulum, h Collum, t Tuberculum. — Seite 376.

2. Mylodon gracilis, Brustbein mit den Sternocostalien, in $^1/_4$ der natürl. Gr. nach Burmeister. Seite 380. 393.

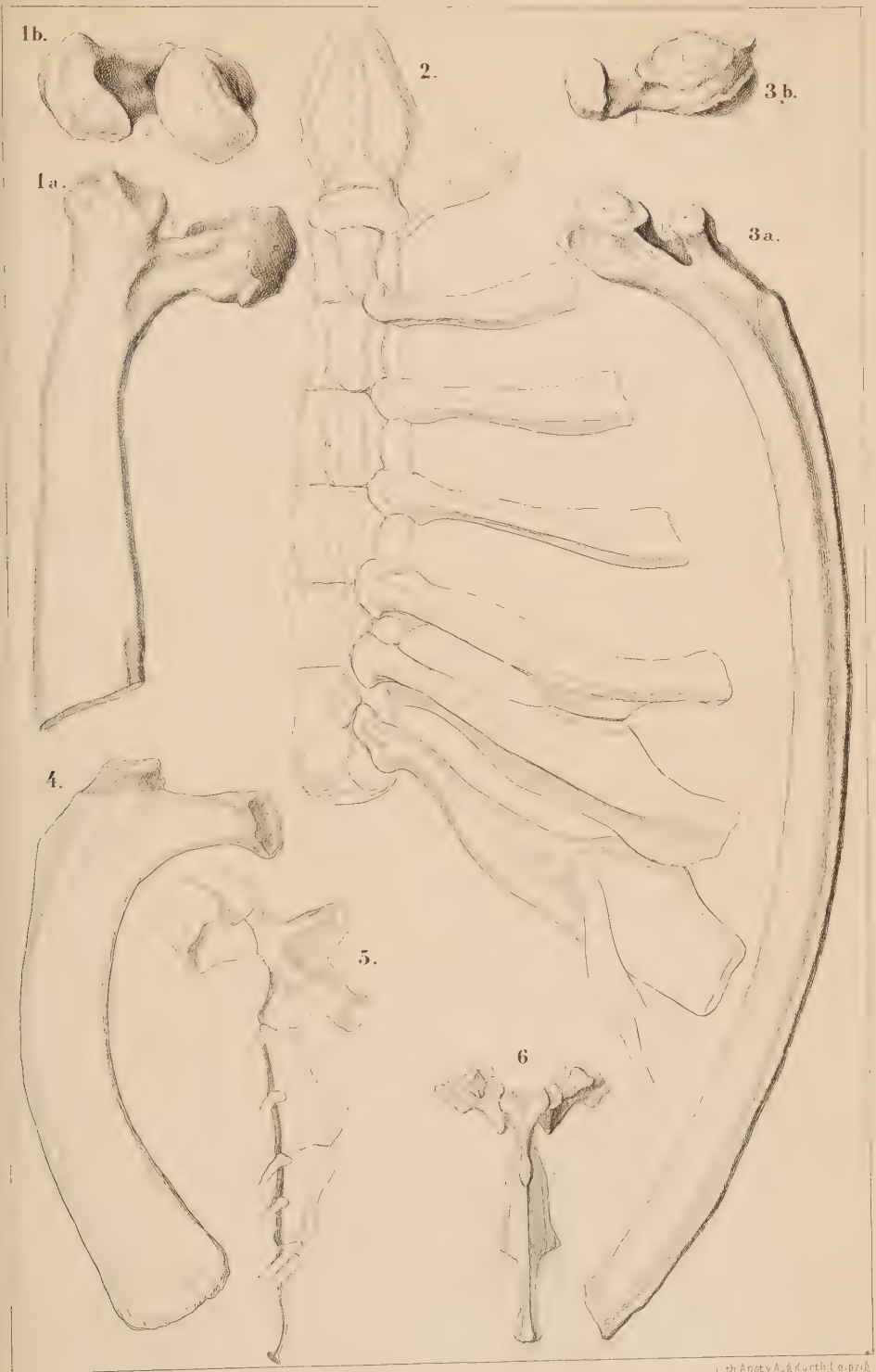
3. [a] Rhinoceros javanicus, 5. Rippe der rechten Seite, bei 3 [b] deren obere Gelenkflächen in $^1/_4$ der natürl. Grösse, die Buchstaben wie in Figur 1. — Seite 375.

4. Pithecus Satyrus, erste Rippe in natürl. Grösse. — Seite 388.

5. Pteropus, Brustbein von der Seite mit dem Anfange des Schlüsselbeines und den Sternocostalien, nach Pander und d'Alton. — Seite 397.

6. Talpa europaea, Brustbein st von unten, cl Schlüsselbein, c erstes Rippenpaar vergrössert. Seite 396.

Figur 1. 3. 4. 6. sind Originale.



Lith Anst v A.g Kurth, Leipzig

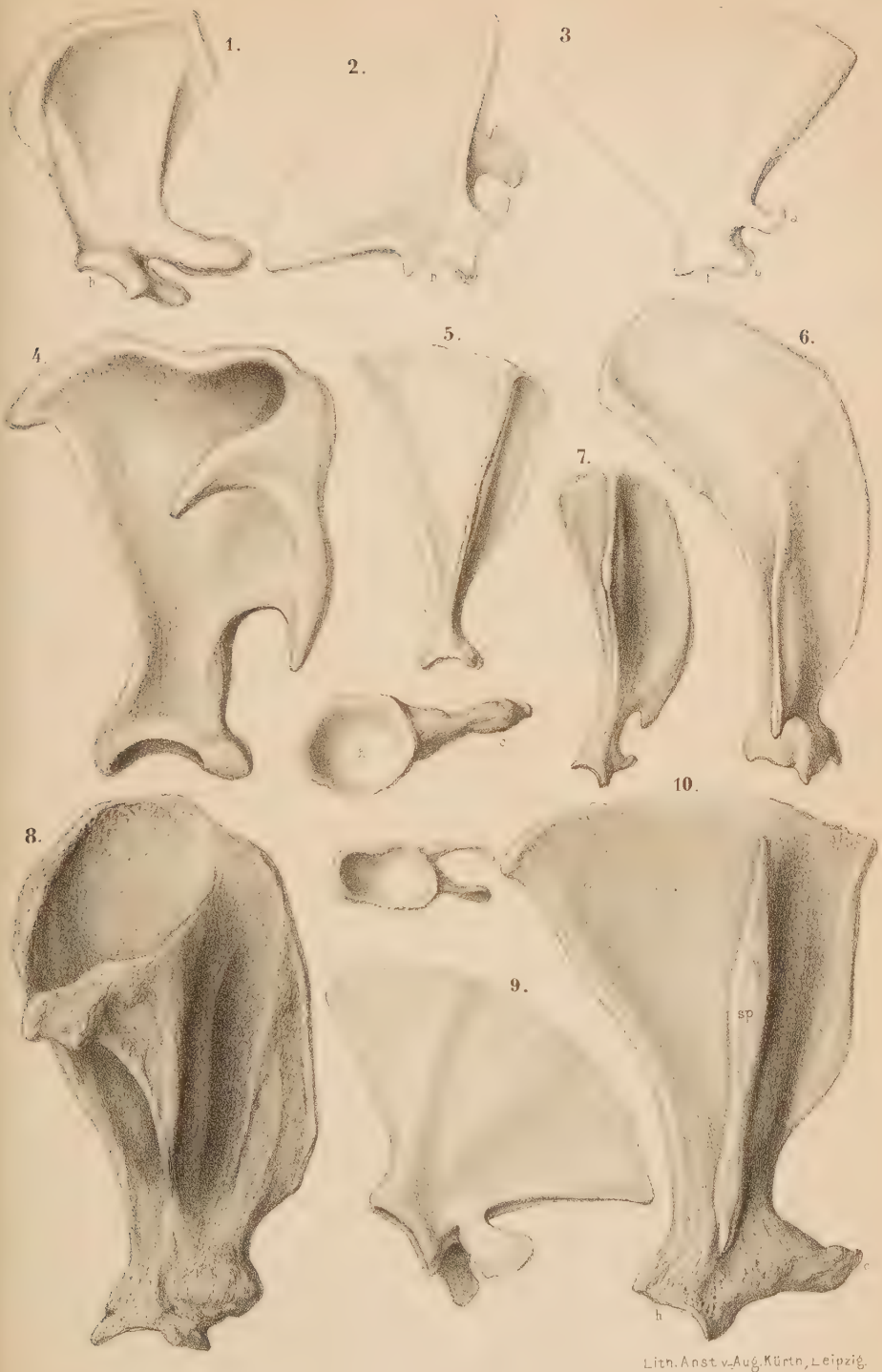
Erklärung von Tafel LXVIII.

Osteologie.

Schultterbläter von der Aussenseite.

Fig.

1. Physeter, nach Cuvier, Rech. Oss. foss., $^1/_{20}$ der natürl. Grösse. — h Gelenkfläche de Oberarmes. — Seite 402.
2. Hyperoodon, nach Cuvier, ebenda, $^1/_8$ der natürl. Grösse. — Seite 402.
3. Balaena australis, nach Cuvier, ebda, $^1/_{25}$ der natürl. Grösse. — a Acromion, b. Fortsatz — Seite 401.
4. Elephas primigenius, nach Cuvier, ebda, stark verkleinert. — Seite 404.
5. Hyrax syriacus, wenig verkleinert. — c Hals des Schulterblattes — Original. — Seite 405.
6. Halicore cetacea, $^1/_4$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 403.
7. Tapirus americanus. — Original. — Seite 405.
8. Rhinoceros javanicus, $^1/_6$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 404.
9. Globicephalus globiceps, der natürl. Grösse. Darüber Ansicht der Gelenkfläche des Oberarmes. — Original. — Seite 402.
10. Hippopotamus amphibius, $4^1/_2$ mal verkleinert. — c Coracoideum, sp Gräte, h Gelenkfläche für den Oberarm, deren Ansicht darüber besonders dargestellt ist. — Seite 404.


1.
2.
3
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
sp
h
Litn. Anst. v. Aug. Kürtn, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXIX.

Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Cervus dama, $3^1/_2$ mal verkleinert. — Seite 406.
2. Equus caballus, $^1/_5$ der natürl. Grösse.
3. Antilope rupicapra, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 406.
4. Rhytine Stelleri, $^1/_8$ der natürl. Grösse, nach Brandt, symbol. Sirenol. — Seite 403.
5. Palaeotherium crassum, nach Cuvier, Rech. Oss. foss., verkleinert. — Seite 404.
6. Macranchenia patagonica, nach Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires, $^1/_{12}$ der natürlichen Grösse. — Seite 407.
7. Moschus meminna, $^2/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 407.
8. Bos taurus, $4^1/_2$ mal verkleinert. — Seite 405.
9. Camelopardalis, stark verkleinert, nach Pander und d'Alton. — Seite 407.
10. Bos moschatus, stark verkleinert, nach Richardson, Voyage of Herald. — Seite 406.

Figur 1. 2. 3. 7. 8. sind Originale.

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXX.

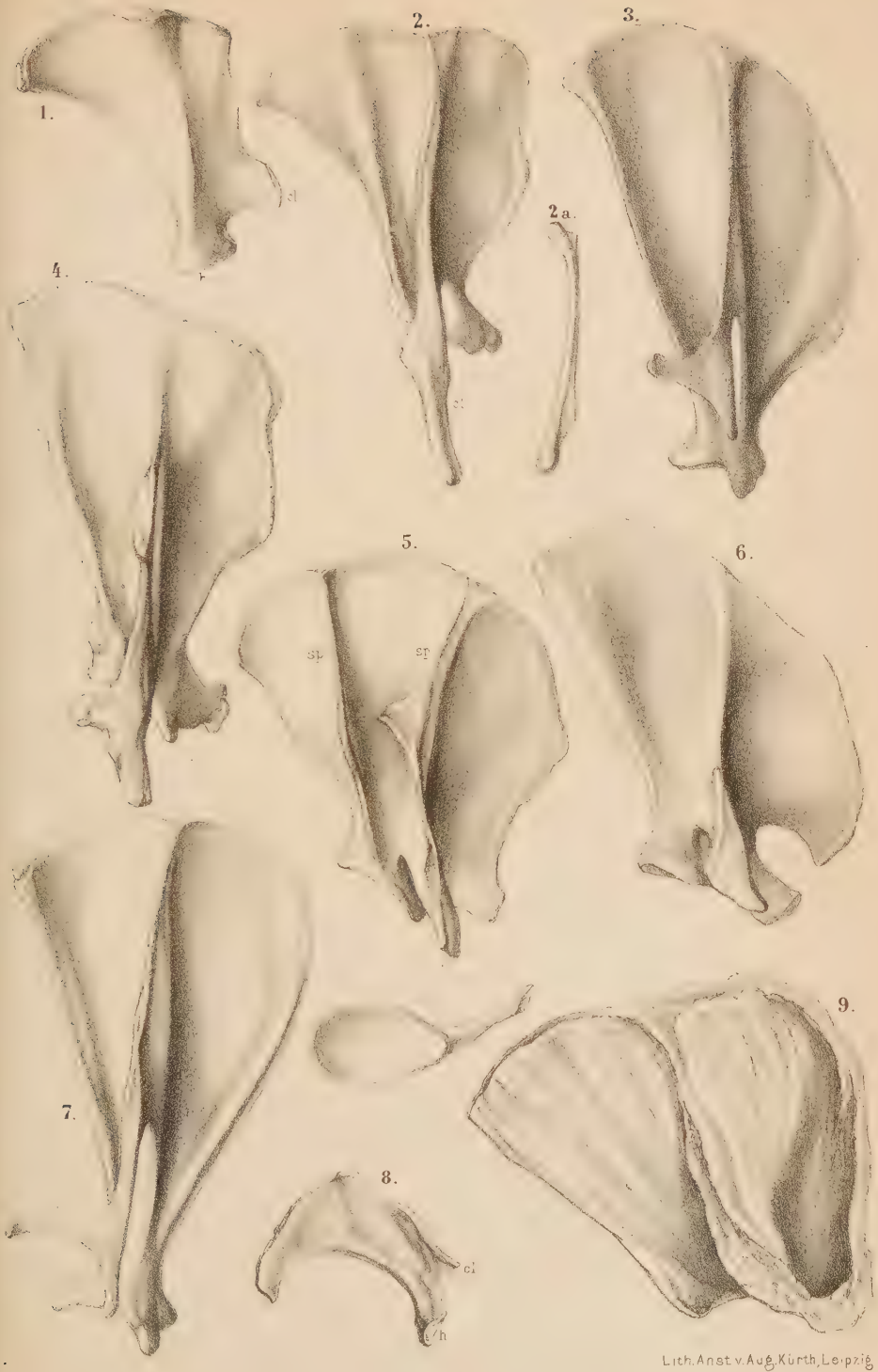
Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Echidna hystrix, natürl. Grösse. — cl Ansatzfläche des Schlüsselbeines, h Gelenkfläche des Oberarms. — Seite 408.
2. Dasypus sexcinctus, natürl. Grösse. — bei cl Schlüsselbein und 2^a das ganze Schlüsselbein. — Seite 409.
3. Coelogenys paca, natürl. Grösse. — Seite 410.
4. Orycteropus capensis, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 409.
5. Myrmecophaga tetradactyla, $^1/_3$ verkleinert. — sp gewöhnliche Gräte, sp' zweite Gräte. Seite 408.
6. Bradypus infuscatus, $^1/_3$ verkleinert. — Seite 410.
7. Dolichotis patagonica, natürl. Grösse. — Seite 411.
8. Ornithorhynchus paradoxus, natürl. Grösse. — cl Ansatzfläche des Schlüsselbeines, h Gelenkfläche des Oberarmes. — Seite 408.
9. Mylodon robustus, stark verkleinert, nach Owen, Monogr. Mylodon. — Seite 410.

Figur 1—8 sind Originale.



Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXXI.

Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Lepus cuniculus, in natürl. Grösse. — Seite 411.
2. Mus decumanus, in natürl. Grösse. — Seite 413.
3. Dasyprocta aguti, um wenige Linien verkleinert. — Seite 411.
4. Hypudaeus amphibius, in natürl. Grösse. — Seite 414.
5. Phascolomys fossor, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 415.
6. Lagostomus trichodactylus, sehr wenig verkleinert. — Seite 412.
7. Loncheres armatus in natürl. Grösse. — Seite 412.
8. Georychus capensis, in natürl. Grösse. — Seite 413.
9. Cricetus frumentarius, in natürl. Grösse. — Seite 414.
10. Castor fiber, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 414.
11. Arctomys monax, in natürl. Grösse. — Seite 414.
12. Halmaturus Bennetti, in natürl. Grösse. — Seite 415.
13. Hystrix cristata, sehr wenig verkleinert. — Seite 411.

Alle Figuren sind Originale.

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig.

Unter den kleinen Bären besitzt Cercoleptes eine völlig abgerundete Vorderecke und bildet der vordere mit dem obern Rande fast einen Halbkreis; der Hinterrand ist in der obern Hälfte hier und bei allen kleinen Bären flach saumartig erweitert; die Gräte niedrig und gar nicht geneigt, das Acromion dreiseitig und fast horizontal; Höhe längs der Gräte 0,040, Breite in der Mitte 0,026. Nasua hat einen rundlicheckigen Vorderrand, der unten nicht schnell, sondern allmälig zum Halse sich einzieht; die höhere Gräte neigt sich stark nach hinten, biegt den Rand gleich unterhalb der Mitte stark nach hinten über und dieser setzt als breites abgestutztes Acromion fort; Höhe 0,050, grösste Breite in der Mitte 0,030. — Beim Waschbär (LXXII, 3) convergirt der Vorderrand wellig zum obern, die schnell aufsteigende Gräte ist sehr wenig geneigt und neigt erst die plötzliche terminale Erweiterung nach hinten, welche dem rückwärts gewendeten Fortsatz der Mustelinen und Felinen entspricht und vor dem das schmale dicke Acromion bis an das Niveau der Gelenkfläche fortsetzt; Höhe längs der Gräte 0,066, grösste Breite unterhalb der Mitte 0,040. — Bei dem altweltlichen Arctitis mit breitestem Schulterblatt ist der Vorderrand dem Hinterrande fast parallel, die Gräte neigt sich nur im mittlen Theile schwach nach hinten, erweitert sich wie bei Procyon am Ende plötzlich mit Biegung nach hinten und setzt dann als breites kurzes Acromion fort; der Coracoidhöcker wie bei den vorigen sehr schwach Höhe 0,070, grösste Breite unterhalb der Mitte 0,050. — Die eigentlichen Bären, Ursus (LXXII, 5) gestalten ihre Scapula schief vierseitig und erweitern den schmalen Saum der Subursinen oben am Hinterrande zu einer breiten Platte, welche nach unten verschmälert unterhalb des hintern Randes auf der Innenseite als stumpfe Kante fortsetzt und endlich völlig verflacht. Der Hals ist immer sehr breit, die Gräte diagonal, ihr Rand verdickt und abgeplattet, die Grätenecke sehr breit und das Gelenk überragend, und das Coracoid nur angedeutet; die Innenseite längs der Gräte convex. Bei den gemeinen braunen Bären erscheint die hintere Erweiterung geradrandig; Höhe längs der Gräte 0,240, grösste Breite in der Mitte 0,130. Beim Eisbär rundet die breitere hintere Erweiterung ihre Ecken stark ab und die Ränder sind stark verdickt, Höhe 0,250 und Breite 0,180; bei beiden Arten ist der Oberrand convex, bei U. americanus dagegen ganz gerade, die hintere Erweiterung wie beim braunen Bär, aber die Grätenecke dicker und breiter; Höhe 0,190, Breite 0,115. — Der im Zahnsystem abnorme Ailuropus*) gleicht in der Bildung des Schulterblattes wesentlich Ursus.

Die polymorphe Gruppe der Mustelinen nähert sich im Allgemeinen sehr den Felinen besonders durch die Breite der obern Grätengrube, den nach hinten gewandten Fortsatz an der Gräte und das Acromion. Bei dem Dachs ist dieser Fortsatz nur die nach hinten übergebogene Ecke des Grätenrandes und davon streckt sich das kurze dünne Acromion ge-

*) Gervais, Journ. Zool. 1875, IV. Tab. 2.

rade aus; das oblonge Blatt mit sehr allmälig aufsteigender diagonal
Gräte verschmälert sich langsam bis zum Gelenk und das Coracoid i
ein kurzer Höcker; Höhe 0,080, Breite 0,042. — Beim Mydaus (LXXII,
rundet sich die obere Vorderecke stark ab, die Hinterecke erweitert, dah
der Hinterrand leicht concav und stark verdickt, bei Meles scharf; d
Gräte mittelständig und gleich anfangs mit verdicktem übergebogene
Rande, unten mit kleinerer übergebogener Ecke. — Die Stinkthier
Mephitis entfernen sich von allen Mustelinen durch das stark nac
hinten geneigte und das nur etwas mehr umgebogene breite Ende d
Grätenrandes ohne besonders ausgezogenes Acromion; die vordere Grät
grube erscheint in der untern Hälfte stark erweitert und der Hinterra
an dem obern Ende stark nach innen verdickt; Mephitis chinga Hö
längs der Gräte 0,050, grösste Breite unterhalb der Mitte 0,026. — Galic
hat wieder die senkrechte aber relativ niedrige Gräte, deren Ende s
randlich verdickt, und rückwärts biegt und dann ein dünnes stachelförmig
Acromion ausstreckt; der Vorderrand ist in der Mitte stumpfwinklig g
eckt; G. vittata Höhe 0,045, Breite in der Mitte 0,025. Helictis h
nach unserm jungen Exemplar einen sehr stumpf geeckten Vorderrand. —
Die typische Gattung Mustela verschmälert das Schulterblatt nach ob
mehr, so dass die obere Vorderecke mit dem Ursprunge der Gräte zusamme
fällt, der obere convexe Rand also nur die hintere Grätengrube begränz
die sehr schwach nach hinten geneigte Gräte ist hoch, und ihr Ra
bildet am Ende einen breiten Fortsatz nach hinten, auch der schar
Hinterrand biegt sich in der untern Hälfte nach aussen, das Acromion i
ein gerader die Gelenkfläche überragender Stachel, das Coracoid ei
breiter nach innen gekrümmter Haken; Höhe bei M. martes 0,044, grösst
Breite 0,030. Bei den kleinern Arten, den Iltissen und Wieseln bild
das Acromion eine schlanke feine Stachelspitze. Der abnorme Icticyon*
ähnelt im Bau des Schulterblattes entschieden den Mustelinen, doch meh
dem Dachse besonders im Verlauf des Vorderrandes und der kleinen Eck
des Grätenrandes oberhalb des kurzen Acromions. — Gulo (LXXII, 4
kennzeichnet sein Schulterblatt durch den geraden, dem hintern paralle
Vorderrand, durch den im obern Drittheil schwach geeckten Hinterran
den breit dreieckigen, rückwärts gerichteten Fortsatz der Gräte, das Breit
starke Acromion und das kurze breite gekrümmte Coracoid; Höhe läng
der Gräte 0,075, Breite in der Mitte 0,046. — Die Lutrinen haben di
breiteste vordere und relativ schmälste hintere Grätengrube, denn de
Vorderrand ist zweimal geeckt, nicht abgerundet stumpfeckig; die stark
Gräte biegt sich vorn breithakig nach hinten um und sendet ein äch
mustelinisches Acromion ab; das Coracoid dagegen ist ein stumpfer, nich
nach innen gekrümmter Höcker; Höhe 0,050, Breite in der Mitte 0,03
Die südamerikanische Pterura (LXXII, 7) zeichnet sich durch enorm
Breite der vordern Grätengrube, stark bogigen Vorderrand, sehr ansehn

*) Burmeister, Erläuter. Fauna Brasil. 12. Tab. 18.

liche Erweiterung an der Hinterecke, hoch aufgeworfenen scharfen Hinterrand, auffallend dünne Gräte im mittlen Theil, kleinen Stachel als eigentliche Grätenecke und darunter ein stielförmiges nach innen gerichtetes Acromion; auf der Innenseite vier Längsleisten; Höhe 0,080, grösste Breite in der Mitte 0,055.

Die Viverrinen unterscheiden ihr Schulterblatt von den mustelinischen durch die regelmässiger oblonge Gestalt, mit nur kleinem übergebogenen Eckfortsatz unten an der langsam aufsteigenden Gräte, mit kurzem stachelartigen Acromion und unbedeutendem Coracoid. Herpestes ichneumon hat die höchste Gräte und Höhe 0,040, Breite 0,022. Bei H. gracilis senkt sich der Grätenrand zwischen der Mitte und dem übergebogenen Fortsatz etwas, auch der Vorderrand buchtet sich oberhalb der Mitte seicht. Bei Viverra genetta (LXXII, 8) convergirt der Vorderrand stärker oberhalb der Mitte; Höhe 0,050, Breite 0,030. Bei Paradoxurus stellt sich in der Breite der vordern Grätengrube dem Marder näher, besitzt jedoch eine grössere hintere Grätengrube, eine niedrigere Gräte, ganz horizontal nach hinten geneigten Fortsatz an derselben, aber das Acromion und Coracoid der übrigen Viverrinen; Höhe 0,045, Breite 0,035. Die madagaskarsche Gattung Eupleres*) unterscheidet sich von dem eigentlichen Viverrinentypus nicht; der Haken an der Gräte ist breit und endet mit ganzer Breite, das Acromion gleicht einem spitzen Stachel; Höhe gleicht der $2^1/_2$ flachen Breite. Cryptoprocta**) erinnert mehr an Paradoxurus, nur erscheint das lange Acromion mehr nach vorn gestreckt.

Die Caninen zeichnen sich vor allen Carnivoren durch das schmälste Schulterblatt aus mit hoher senkrechter Gräte, aber kürzestem Acromion und blossem Coracoidhöcker. Der Vorderrand ist in verschiedenem Grade convex und oberhalb der Mitte oft sanft eingezogen, besonders differiren hierin die verschiedenen Arten des Haushundes. Die Vorderecke stets abgerundet, der Oberrand gerade und die Hinterecke wie bei allen Carnivoren rechtwinklig, bisweilen verdickt und etwas erweitert, der Hinterrand gerade und stark hervorstehend. Die Gräte verdickt ihren Rand gleich anfangs etwas, und biegt denselben vor der stumpfspitzigen sehr wenig hervorragenden Grätenecke, wodurch sie sich von den Mustelinen und Viverrinen unterscheidet, mehr minder nach hinten, um den Fortsatz der Felinen und Mustelinen blos anzudeuten, der wenn auch sehr klein als solcher wirklich vorhanden ist bei Canis zerda, (LXXII, 9) welcher Höhe, 0,055, grösste Breite in der Mitte 0,028; Canis vulpes beide Dimensionen 0,075 und 0,040, Canis lupus 0,170 und 0,070, der Neufundländer 0,150 und 0,060, grosser Windhund 0,170 und 0,065, Wachtelhundbastard 0,075 und 0,025.

Die Hyänen haben das schmale und gestreckte Schulterblatt der Caninen, aber ihr Vorderrand eckt sich in der Mitte scharf und schrägt sich dann zum Grätenursprunge ab, der Hinterrand verdickt sich oben stark; die Gräte steigt langsam auf und verdickt sich ebenfalls oberhalb

*) Gervais, Journ. Zool. 1874. III. Tab. 7 Fig. 10.

**) Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 330. Tab. 7.

der Mitte randlich, das Acromion schmal und kurz, das Coracoid ein dicker fast gerader Höcker. Bei der gestreiften Art ist die Ecke des Vorderrandes etwas abgerundet, bei der gefleckten scharf; diese hat Höhe 0,180 und Breite in der Mitte 0,080 die gestreifte 0,170 und 0,075.

Die Felinen erinnern wieder lebhaft an den Mustelinentypus besonders durch den stark convexen Vorderrand und die breite vordere Grätengrube, durch den Fortsatz vorn am Grätenrande, unterscheiden sich aber durch das kurze, breite, dicke Acromion und das sehr unbedeutende und dünne Coracoid; der Hinterrand verdickt sich oben nicht. Der Löwe (I, 1) hat eine breitere vordere Grätengrube, eine etwas niedrigere Gräte und viel dickere Grätenecke als der Tiger; an unserm männlichen Skelet Höhe 0,200 und Breite 0,120, aber am weiblichen 0,185 bei 0,125 Breite; der Tiger 0,220 und 0,130. Felis pardus verbreitert die vordere Grätengrube mehr als jene beiden, neigt auch die Gräte nach hinten und hat vorn einen flach nach hinten gerichteten Fortsatz und breiteres Acromion; Höhe 0,160 Breite 0,100. Die Luchse gleichen den Panthern, aber ihr Acromion ist schmäler und dünner, ihr Coracoid sendet einen langen dünnen Fortsatz aus, Höhe 0,110 Breite 0,065. Felis yaguarundi (LXXII, 10) unterscheidet sich von jenen altweltlichen Arten durch seinen geraden auf $^2/_3$ Länge der nach hinten geneigten Gräte parallelen Vorderrand, den stark nach hinten gebogenen Haken an der Gräte, das lange Acromion und den sehr langen Coracoidhaken; Höhe 0,075, Breite 0,048. Bei den Guepards scheint die hintere Grätengrube breiter als sonst bei Felinen, der vordere Rand als Kreissegment, das Acromion kurz und dick; Höhe 0,120, Breite 0,070. — Weit von allen Felinen entfernt sich Machaerodus*) durch die in der obern Hälfte beträchtlich erweiterte hintere Grätengrube, den stark convexen obern Rand, die völlig abgerundeten Ecken, den Mangel des Fortsatzes an der Gräte, deren Ecke als Acromion verlängert ist.

Die insectivoren Raubthiere weichen unter einander ebenso auffallend ab wie insgesammt von den übrigen Raubthieren und so sehr, dass sich nicht einmal der Typus im Allgemeinen schildern lässt. Für die Mulle ist sehr charakteristisch die auffallendste Schmalheit des Schulterblattes, aber gleich die Entwicklung der Gräte gewährt sehr gewichtige generische Unterschiede. Talpa (LXXII, 13) zunächst misst bei 0,025 Länge nur 0,004 grösste Breite am obern Ende, zeigt in der obern Hälfte eine schmale tiefe Rinne als vordere Grätengrube und eine schmälere kürzere Furche als hintere Grätengrube, auch die Innenseite ist tief gehöhlt. In der Mitte verlieren sich diese Rinnen und die sie trennenden scharfen Leisten und der Knochen erscheint stielrund, aber am untern Ende tritt innen wieder eine breite Leiste hervor, deren Ecke durch ein Band mit dem Schlüsselbeine verbunden ist, über derselben erhebt sich eine Kante als unteres Ende der Gräte und nach aussen davon eine stumpfe Kante als Hinterrand. Die Gelenkfläche ist tief concav. Das obere Ende ist

*) Burmeister, Abhandl. Naturforsch. Gesellsch. Halle 1867. Tab. X.

stark verdickt. Aehnlich ist das Schulterblatt von Scalops, oben nur etwas breiter und am verdickten Ende innen mit markirter Grube, mit breiterer oberer und flacherer unterer Grätengrube; Länge 0,035, Breite am obern Ende 0,005.*) Auffallend weicht von beiden ab trotz der Uebereinstimmung der Lebensweise Chrysochloris (LXXII, 17) viel kürzer und breiter, an der Innenseite der ganzen Länge nach muldenförmig vertieft, aussen mit einer sehr entwickelten Gräte, welche bald vor dem Oberrande langsam sich erhebt, in der Mitte dann mit einer winkligen Erweiterung ihren Rand ganz nach hinten umbiegt und so nach vorn als langes plattes Acromion bis über den Gelenkkopf des Humerus fortsetzt und aussen neben demselben zweigartig endet, an der kurzen stumpfen Innenecke das Schlüsselbein aufnimmt, die äussere spitze Ecke bis in die Mitte der Humeruslänge auszieht. Das Coracoid ist ein unbedeutender Höcker am Gelenkrande; Länge 0,017, obere Breite 0,006. — Das Schulterblatt von Myogale moschata**) verhält sich wie bei Talpa, ist jedoch dünner und oben breiter, hat eine doppelte Gräte, von denen die vordere grössere oben einen dreieckigen Haken besitzt und ein sehr langes Acromion aussendet, das an Chrysochloris erinnert.

Die Spitzmäuse zeichnen ihr Schulterblatt in der allgemeinen Form wenig aus, indem dieselbe schlank dreiseitig, der gerade Hinterrand die Basis und die sehr stumpfe Ecke des Vorderrandes der Scheitel ist, dagegen auffallend in der Gräte, welche sich schnell am obern Rande hoch erhebt, etwas nach hinten neigt und unten einen enorm langen Fortsatz nach hinten und einen nur etwas kürzern nach unten und innen als Acromion zur Aufnahme des Schlüsselbeines sendet. Bei Sorex pygmaeus bildet der Grätenrand gleich anfangs eine scharfe erhöhte Ecke und die grösste Breite liegt höher, bei S. leucodon Länge 0,007, grösste Breite 0,002.

Gymnura***) zeigt schon die charakteristische Igelform des Schulterblattes, rundet jedoch den Vorderrand in mässig convexem Bogen und wendet den Rand der mittelständigen höhern Gräte in der untern Hälfte stark nach hinten und setzt denselben als breites Acromion nach vorn, vor dessen Verschmälerung noch eine breite Ecke nach hinten hervortritt; das Coracoid ist ein starker abwärts gerichteter Fortsatz; Höhe 0,040, grösste Breite in der Mitte 0,015. — Der europäische Igel (LXXIII, 1) eckt den Vorderrand gleich oberhalb der Mitte fast rechtwinklig, hat eine etwas niedrige Gräte und sehr viel breiteres, mit erweiterter Aussenecke versehenes Acromion; das Coracoid ein stark nach innen gekrümmter Haken; Höhe 0,035, grösste Breite oberhalb der Mitte 0,020. Der libysche Igel rundet seinen Vorderrand stark ab.†) Solenodon††)

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1858. XII. 402.

**) Brandt, Wagner Arch. 1836. II a 122.

***) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1863. XXII, 287. Tab 2.

†) Giebel, ebda. 1865. XXVI. 5.

††) Peters, die Säugethiergattg. Solenodon (Berlin 1865) 14. Taf. 3.

unterscheidet sich nur durch das breitere Acromion, den breiten Fortsatz des Grätenrandes vor demselben, der bei den Igeln nur eine hervortretende Ecke ist und durch die breitere hintere Grätengrube. Bei Centetes (LXXII,14) ist der nach hinten gerichtete Fortsatz der Gräte länger und schmäler. — Macroscelides und Rhynchocyon*) ziehen die obere Hinterecke spitz aus, so dass der aufgeworfene Hinterrand concav ist, der Vorderrand flach convex, die hohe Gräte sendet ein breites werdendes Acromion mit stumpfer Ecke für das Schlüsselbein und scharfe spitziger freier Hinterecke aus.

Die flatternden Fledermäuse besitzen ein zartes durchscheinendes nur an den Rändern und Ecken verdicktes Schulterblatt von schief dreiseitiger oder länglich vierseitiger Gestalt mit abgerundeten Ecken, weit vorn gelegener Gräte, hinter welcher oft noch eine zweite verläuft, mit langem geraden oder stark hakigem Acromion und sehr langem nach innen gekrümmten Coracoidhaken. Pteropus (VII,1; LXXII,12) hat ein dreiseitiges Schulterblatt, dessen schmälste Seite vorn am Halse liegt. Die vordere Innenecke ist stark verdickt, die Spitze oder der Gipfel des Dreiecks bildet eine kleine aufgesetzte dreieckige Platte; die scharfe Gräte geht von der Mitte des obern Randes zur untern Aussenecke, welche sie mit einem langen starken, hakigen Acromion überragt. Die Innenseite zeigt einen mittlen scharfen Längskiel und das Coracoid ist ein langer starker Haken; Pt. Peroni Länge 0,028, grösste Breite unten 0,010. — Bei Phyllostoma (VIII,1) erscheint die hintere Grätengrube noch durch eine scharfe Leiste und markirte Rinne getheilt, die Gräte tritt weniger hervor, das Acromion viel schwächer, auch das Coracoid viel dünner; Ph. superciliatum Länge 0,022 und grösste untere Breite 0,010. Bei Rhinolophus**) liegt die der Gräte parallele Leiste dem Hinterrande mehr genähert, das Acromion ist breiter, aber das Coracoid wieder schwach, die Länge der doppelten Breite gleich. Rhinopoma hat ein schmäleres Schulterblatt, nämlich 0,013 und 0,005; Stenoderma***) ein viel breiteres Acromion und abgerundetes oberes Ende. — Unter den Vespertilionen schliesst sich Noctilio (LXXII,15) in der allgemeinen Form des Schulterblattes Phyllostoma an, die scharfe Leiste liegt in der Mitte der hintern Grätengrube und besonders unterscheidend ist der kürzere aber eckig sehr verdickte Haken des Acromion. Taphozous zeigt nur eine sehr schwache Leiste in der breitern hintern Grätengrube, eine fast so lange wie breite vordere Grätengrube, eine sehr schwache Gräte, an deren Ende sich das Acromion als schwacher Fortsatz mit sehr kurzem Haken erhebt, das Coracoid ist sehr dünn und breit. Dysopes hat ein feines gerades Coracoid, gegen das sich die nach innen gekrümmte ausgezogene Vorderecke biegt und eben solches Ver-

*) Peters, Reise Mossambique. Säugethiere. 102 Taf. 3.

**) Blainville, Ostéographie Cheiroptères Pl. II.

***) Blainville, ibidem.

alten zeigen Vespertilio murinus u. a. Arten, während V. noctula am Coracoid noch eine vorspringende Ecke vor dem Ende hat. — Bei allen Fledermäusen ist die Gelenkfläche schmal elliptisch und tief concav.

Galeopithecus (LXXII,11) besitzt zwar ebenfalls ein dreiseitiges Schulterblatt, aber die grösste Breite desselben in der Mitte, ferner eine minopterisch grosse hintere Grätengrube von dem wandartig erhöheten Hinterrande begränzt; die obere Ecke ist platt ausgezogen; die Gräte erhebt sich schnell zur höchsten Höhe und verbreitert ihr Acromion zu einer breit dreieckigen Platte, dessen vordere Ecke sich gegen einen aufsteigenden Haken des Coracoid herabkrümmt, während dieses selbst einen starken Haken nach aussen krümmt. Länge des Hinterrandes 0,046, grösste Breite in der Mitte 0,023.

Unter den Halbaffen zeichnet sich Tarsius (LXXIII,2) ganz besonderlich durch die fehlende vordere Grätengrube aus, denn dieselbe wird nur durch die senkrechte Fläche der hohen Gräte und den dieselbe unten begränzenden schwach leistenartigen Vorderrand gebildet. Die hintere Grätengrube ist unten schmal rinnenförmig und erweitert sich nach oben flach muldenförmig. Die gleich anfangs hohe Gräte sendet vorn ein plattes, nach innen zum Schlüsselbein gerichtetes Acromion aus. Das Coracoid ist ein gegen den Oberarmkopf gekrümmter Haken; Länge des Hinterrandes 0,020 und grösste Breite oben 0,008. — Otolicnus (LXXIII,3) erweitert den Vorderrand schon so breit wie die Gräte hoch ist, biegt diese aber stark nach hinten, so dass sie mit dem ebenso wandartig aufgeworfenen Hinterrande eine tief muldenförmige hintere Grätengrube bildet. Unten eckt sich die Gräte hinten und setzt mit einem breiten platten Acromion fort; das Coracoid ist ein stark nach innen und abwärts gekrümmter Haken; Länge des Hinterrandes 0,025, grösste Breite in der Mitte 0,008. — Stenops (LXXIII,4) unterscheidet sich durch das sehr breit dreiseitige Schulterblatt, mit zwar noch schmaler vorderer Grätengrube, gegen welche sich die untere Hälfte der viel niedrigeren Gräte biegt, aber mit auffallend breiter hinterer Grätengrube, die nur einen verdickten, nicht wandartig erhöhten Hinterrand hat; das Acromion ist ein gerader abwärts gewendeter Fortsatz mit verdicktem Ende und das Coracoid ein breiter Haken; Länge nahe dem Hinterrande 0,032, grösste Breite oben 0,024. — Lichanotus*) hat zwar dieselbe schmale vordere Grätengrube mit derselben Gräte, aber die hintere Grätengrube weitet sich oben mehr, die Hinterecke ist spitzwinklig, und ganz eigenthümlich theilt sich der Hinterrand in der Mitte und sendet eine Leiste nach unten gegen das Ende der Gräte; Länge am Hinterrande 0,070, grösste Breite oben 0,056. — Die typische Gattung Lemur (LXXIII,5) verbreitert die vordere Grätengrube mehr, so dass nicht mehr im Missverhältniss zur hintern steht, aber der Vorderrand ist in der Mitte winklig gebrochen, die Hinterecke wie bei Stenops gerundet, die Gräte steht senk-

*) Blainville, Ostéographie Lemur. Pl. 3.

recht auf der Platte und sendet ein sehr breites Acromion abwärts un
etwas nach innen; das Coracoid ist wieder ein langer starker Haken
Lemur macaco Länge am Hinterrande 0,060, grösste Breite in d
Mitte 0,025.

Die amerikanischen Affen geben ihrem Schulterblatt eine se
schief dreiseitige Gestalt und erweitern besonders die hintere Grätengru
durch Verlängerung der Hinterecke, welche daher stets spitzwinklig i
Der Vorderrand pflegt nahe dem Halse einen rundlichen Ausschnitt od
wie bei Ateles ähnlich den Faulthieren ein Loch zu haben und erschei
in oder über der Mitte rundeckig gebrochen. Der verdickte Hinterra
dacht sich oft schief saumartig ab. Die Gräte erhebt sich sehr langsa
oder schnell und sendet ein starkes, nach innen gewandtes Acromi
aus; das Coracoid ist breit und lang. Hapale (V,I; LXXIII, 6) zei
am Vorderrande den seichtesten und breitesten Ausschnitt und nur ei
mässige Erweiterung der hintern Grätengrube oben, wo der Hinterra
saumartig erweitert ist. Die Gräte steigt allmälig auf und endet n
einem wenig nach innen gewandten starken Acromion; das Coracoid h
einen starken Haken; Hapale midas Länge am Hinterrande 0,034, obe
Breite 0,014. — Pithecia (LXXIII, 7) unterscheidet sich sogleich dur
den völlig fehlenden tiefen Ausschnitt unten am Vorderrande, welcher selb
viel weniger convex, daher die Grätengrube entsprechend schmäler is
Die sehr allmälig ansteigende aber stark nach vorn geneigte Gräte end
in ein Hapale midas sehr ähnliches Acromion und damit stimmt auch d
Coracoid im Wesentlichen überein; Länge des Hinterrandes 0,035, obe
Breite 0,028. — Cebus (LXXIII, 8) zeichnet sich durch den tiefen ovale
Ausschnitt des Vorderrandes gleich oberhalb des Coracoids aus, darüb
ist dieser Rand gerade und die Gräte parallel, die hintere Grätengru
aber erweitert sich nach oben beträchtlich und hier bildet der Hinterran
einen breiten Saum, welcher in eine untere Hinterkante ausläuft. D
starke hohe Gräte geht in ein gegen sie selbst nach innen gewendet
starkes Acromion aus; Cebus fatuellus Länge der hintern Kante 0,05
des obern Randes 0,040. — Bei Ateles und Mycetes ist das Schulterbla
sehr breit, auch im Halse viel weniger verengt und der obere Rand stei
zur Hinterecke sehr schräg an, so dass diese mit dem nach innen un
nach aussen stark erhöhten Hinterrande einen spitzen Winkel bildet. D
vordere Grätengrube zeigt unten bei A. paniscus ein schmal elliptische
bei A. hypoxanthus ein kreisrundes Loch. Die Gräte erreicht schnell ih
grösste Höhe und endet in ein langes, sehr dickes und gekrümmtes Acr
mion, das Coracoid nicht eigenthümlich. Länge des Hinterrandes bei
paniscus 0,070, die Breite in der Mitte 0,040.

Die altweltlichen Affen kennzeichnen ihr Schulterblatt allgemei
durch eine sehr hohe Gräte mit sehr breitem Acromion und durch di
plattenförmige Erweiterung oben am Hinterrande. Der Ausschnitt de
Vorderrandes oberhalb des hakigen Coracoid fehlt ganz oder erschei
wie bei Cynocephalus nur als seichte Buchtung. Diese, die Pavian

beranden das Schulterblatt vorn gerade oder convex und selbst winklig, meist auch den Rand aufwärts gebogen; der obere Rand pflegt gerade oder schwach convex zu sein, die senkrechte Gräte erhebt sich schnell sehr hoch und das kurze starke Acromion wendet seine breite Aussenseite bald senkrecht, bald geneigt nach innen oder dieselbe liegt in der Flucht des Grätenrandes. Die Makaken, Inuus (LXXIII, 12) haben ein zumal oben schmäleres Schulterblatt mit fast rechtwinkliger Hinterecke, den Vorderrand unten breit und seicht gebuchtet, im Uebrigen schliessen sie sich den Pavianen eng an. Die Semnopitheken dagegen winkeln ihren Vorderrand scharf, verbreitern die hintere Grätengrube gegen die obere Ecke, wodurch die allgemeine Form sehr schief dreiseitig wird ähnlich den amerikanischen Ateles-Arten. Das Acromion ist kurz und dick, das Coracoid ein breiter Haken. Semnopithecus mitratus misst längs der Gräte 0,060, längs des Hinterrandes 0,075, Breite in der Mitte 0,040. Die Merkatzen, Cercopithecus, (LXXIII,10) erweitern die hintere Grätengrube ebenso, aber haben einen unregelmässigen Vorderrand und stabförmigen Fortsatz am Coracoid, keinen gekrümmten Haken. Bei C. cephus zeigt sich wieder ein elliptischer Ausschnitt am Vorderrande.

Unter den Orangaffen charakterisirt Hylobates (LXXIII, 9) sein auffallend schief dreiseitiges Schulterblatt durch die verdickten und aufgeworfenen Ränder, den winkligen Vorderrand, die abgerundete Hinterecke, den oben schief abgedachten Hinterrand, die diesem parallele, sehr hohe Gräte, mit breitem nach innen gewandten Acromion und breiten Coracoidhaken. Länge des Hinterrandes 0,080, grösste Breite in der Mitte 0,040 bei H. leuciscus, aber bei H. syndactylus liegt die grösste Breite etwas tiefer, auch ist das Acromion sehr viel breiter und die Gräte steigt später und steiler auf. Die eigentlichen Orangs, nämlich Pithecus troglodytes, P. satyrus (LXXIII, 11) und der Gorilla unterscheiden ihr Schulterblatt von den Hylobatischen durch beträchtlichere Breite und ein abweichendes Verhältniss der beiden Grätengruben zu einander, stellen sich hierin vielmehr dem menschlichen näher, doch gilt dies nur vom Typus im Allgemeinen, in den einzelnen Verhältnissen treten wieder bedeutungsvolle Unterschiede hervor. Der Schimpanse hat ein längeres und schmäleres Schulterblatt als der Orang Utan, mit in der Mitte geecktem Vorderrande und dicker dreiseitiger oberer Grätengrube, welche bei jenen schmäler und von unten bis oben gleich breit ist, mit breiterem Acromion. Beim Orang Utan läuft die Gräte dem Vorderrande völlig parallel. An unsern jungen, aber gleichaltrigen Skeleten beider Arten ergeben sich folgende Grössenverhältnisse in Länge des Hinterrandes bei Schimpanse 0,070, beim Orang Utan 0,074 (an dem sehr alten 0,190), längs der Gräte beim Schimpanse 0,050, beim Orang Utan 0,055 (bei dem sehr alten 0,120), Breite in der Mitte bei erstem 0,040, bei letztern 0,046 (bei dem alten 0,111). Der Gorilla*) hat eine viel breitere obere Grätengrube und stark

*) Duvernoy, Archives du Mus. d'Hist. nat. VIII. Tab. 2, Fig. 2.

convexen Vorderrand und unterscheidet sich dadurch ebenso von jenen beiden wie auch vom Menschen, Ober- und Hinterrand treffen in der abgerundeten Hinterecke unter etwa 50°, beim Orang Utan unter 60° zusammen. Das Acromion erweitert sich sehr beträchtlich und endet platt dreieckig. Die Gelenkfläche ist bei allen Orangaffen länger und schmäler als beim Menschen.

Schlüsselbein. *Clavicula.*

Das Schlüsselbein erscheint als nur einziger unterer Quadrant des Schultergürtels bei den Säugethieren viel weniger allgemein entwickelt als bei den Vögeln und Amphibien, indem es allen denen, welche ihre vorderen Gliedmassen ausschliesslich nur zum Schwimmen oder Gehen verwenden, gänzlich fehlt, also allen Cetaceen und sämmtlichen Hufthieren; bei den grabenden, kletternden und fliegenden pflegt es vollkommen entwickelt zu sein. Hier ist es jederseits ein einfacher walziger oder kantiger, meist verschiedentlich gekrümmter Knochen zwischen Schulterblatt und Brustbein gelegen und zwar mit der Grätenecke oder dem Acromion des ersten und mit der Handhabe des letzten durch Kapselgelenk verbunden. Nur die Affen, Fledermäuse und insectivoren Raubthiere besitzen es in dieser Vollkommenheit allgemein, bei den Edentaten, Nagern und Beutelthieren fehlt es bisweilen oder erscheint nur rudimentär, häufiger jedoch vollkommen ausgebildet, aber bei den omnivoren Raubthieren wird es wieder vermisst und bei den carnivoren stets nur sehr rudimentär, weder mit dem Schulterblatt noch mit dem Manubrium unmittelbar verbunden beobachtet. Nur wenige augenfällige Eigenthümlichkeiten bieten die verschiedenen Ordnungen.

Die Schnabelthiere stehen hinsichtlich der Bildung ihres Schultergürtels, wie schon wiederholt erwähnt, in der ganzen Klasse der Säugethiere völlig isolirt, in Betreff der Schlüsselbeine dadurch, dass dieselben beweglich nur mit dem randlichen Acromion gelenken, mit ihrem Sternalende dagegen mit dem Brustbein unmittelbar verbunden sind, sondern sich unbeweglich vorn an die Arme des auf das Manubrium aufgesetzten T förmigen Knochens auflegen (LXVI, 9 cl). Sie sind kantig und flach gedrückt, bei Echidna erheblich stärker, gegen das Sternalende hin verbreitert, bei Ornithorhynchus schwächer und blos schmal dem Vorderrande des Tförmigen Knochens anliegend.

Während bei allen Manis, bei Myrmecophaga jubata und M. tamandua die Schlüsselbeine gänzlich fehlen, besitzt M. didactyla dagegen vollkommen ausgebildete und starke, in der äusseren Hälfte verdickte und sehr gekrümmte, im allgemeinen comprimirte. In der Familie der Gürtelthiere kommt das Schlüsselbein allgemein ausgebildet vor, aber obwohl alle gewandte und starke Gräber sind, dennoch nur als schwacher gerader oder wenig gekrümmter Knochen, welcher an den Gelenkenden etwas verdickt ist (LXX, 2ª), nur bei Dasypus conurus gelenkt es nicht unmittel-

ar mit dem Brustbein, sondern durch einen kurzen Knorpelstreif und bei llen Gürtelthieren erscheint das Acromion durch einen besondern platten Knochen (LXX, 2 cl) mit dem Schlüsselbein verbunden. So auch bei Chlamyphorus und bei Orycteropus. Die Faulthiere haben dasselbe fast gerade, nur etwas kürzere, und relativ stärkere Schlüsselbein, welches aber nicht mit dem Acromion, sondern mit dem Coracoideum verbunden ist. Choloepus unterscheidet sich durch einen viel kräftigern Schultergürtel, indem das vollständige comprimirte und an beiden Enden gleichmässig gekrümmte Schlüsselbein durch eine dreieckige Platte mit der vordern innern Ecke der Scapula verbunden ist.

Die Riesenfaulthiere der Vorwelt in Grösse und Massigkeit des Knochengerüstes den Pachydermen zunächst sich anschliessend, weichen doch auffallend von diesen durch den Besitz vollkommener Schlüsselbeine ab und schliessen sich dadurch wieder den Faul- und Gürtelthieren an. Bei Mylodon*) sind dieselben etwas comprimirt, stark Sförmig gekrümmt, dick gegen den stark convexen Gelenkkopf für das Acromion, breiter und dünner gegen das Manubrium, wo sie durch ein Band mit der ersten Rippe verbunden sind. Bei Megatherium**) erscheinen sie dicker im Verhältniss zu ihrer Länge, stärker gebogen, sind 15" lang, und sind ausser mit dem Manubrium oberhalb dieses noch beide mit einander verbunden, aber nicht mit der ersten Rippe wie Cuvier und nach ihm andere Anatomen angeben; am Scapularende verdicken sie sich und diese Verdickung legt sich in die tiefe Ausbuchtung unterhalb des Acromions.

Die Nagethiere, so überaus manichfaltig in ihrer Bewegungsweise bieten auch in der Entwicklung des Schlüsselbeines alle Grade von dem ganz rudimentären bis zu dem vollkommenen und sehr starken. Unvollkommen erscheint es bei Lepus als dünner, grätenförmiger Knochen eingebettet in den fibrösen vom Oberarmkopfe zum Sternum gehenden Strange. Der nächstverwandte Pfeifhase, Lagomys, besitzt jedoch ein von der Grätenecke bis zum Manubrium reichendes Schlüsselbein. Cavia und Hydrochoerus zeigen an unsern Skeleten keine Spur eines Schlüsselbeines, auch Dolichotis und Dasyprocta nicht, doch ist nach Meckel, Owen u. A. ein ebenso rudimentäres wie bei dem Hasen vorhanden, und an unsern Skeleten von Coelogenys auch erhalten ist. Die Hystricinen besitzen Schlüsselbeine und zwar gerade, stabförmige, comprimirte: Cercolabes an den Enden stark erweiterte und unmittelbar an Acromion und Manubrium anstossende, Hystrix nur als letztes unmittelbar, mit der Grätenecke durch einen Knochenstrang verbundene. Bei den Muriniformen sind sie allgemein vollständig entwickelt, etwas gekrümmt, nur Myopotamus verbindet die schwach gekrümmten durch kurze Knorpelbänder mit dem Brustbein und dem Acromion, Habrocoma die Sförmig gekrümmten nur mit dem Manubrium durch Knorpelband, bei den ächten Stachelratten sind sie auch

*) B. Owen, Monogr. Mylodon (London 1842) p. 80. —
**) Idem, Megatherium IV. in Philos. Transact. 1858, p. 263. Tab. 18, 20 Fig. 1.

mit dem Manubrium unmittelbar verbunden, bald mehr bald minder zu sammen gedrückt, in der Scapularhälfte am stärksten gekrümmt und ve breitert. Ebenso verhalten sich die Murinen, welche meist ein sehr starke nur Lasiuromys ein fadendünnes, stets comprimirtes, mehr minder g krümmtes Schlüsselbein besitzen. Auch die Wühlmäuse weichen nur i sehr geringfügigen Formverhältnissen von diesem Typus ab. Das ebenfall ganz vollständige Schlüsselbein der Spalacinen unterscheidet sich durc geringere Compression, fast gerade stabförmige Gestalt, bei Georychu sehr lang und ganz gerade, bei Spalax stielförmig. Bei den Chinchille ist die Compression und die Krümmung in der Scapularhälfte wiede stärker, bei den Springmäusen erscheint es fast gerade, bei Pedetes lan und stark. Das sehr kräftige Schlüsselbein des Bibers zeigt sich ar Sternalende fast knopfförmig verdickt, in dieser Hälfte dick und kanti in der Scapularhälfte allmälig dünner bis plattenförmig verbreitert un zugleich stark gegen das Acromion gebogen. Bei den Schläfern ist e wieder dünn und weniger gekrümmt. Arctomys erinnert lebhaft an di Form des Bibers, nur ist das Sternalende minder dick knopfförmig un das Scapularende weniger stark gebogen, und bei Sciurus und Pteromy ist es erst am Scapularende plattenförmig und wenig gekrümm sonst gerade.

Die pflanzenfressenden Beutelthiere besitzen allgemein starke un Sförmig gekrümmte Schlüsselbeine. Beim Wombat erscheint die Clavicul in der Sternalhälfte dick dreikantig, gerade, und gelenkt mit einem seh verdickten tief rinnenförmig getheilten Kopfe am Manubrium, in der Scapu larhälfte plattet sie sich vollständig ab unter gleichzeitiger starker Krüm mung und gelenkt mit einer schmalen langen Concavität am Rande de Acromions. Bei Macropus und Halmaturus tritt die Sförmige Krümmung stärker hervor, und die ganze Clavicula erscheint comprimirt, die Verbin dung mit dem Acromion geschieht bei mehren Arten durch ein kurze Knorpelband; bei Hypsiprymnus ist die Krümmung gleichmässig bogen förmig und die Enden nicht verbreitert; Phascolarctos ähnelt dagegen seh den Känguruhs, die Phalangisten aber haben stark gekrümmte, sehr com primirte und an den Enden etwas verbreiterte Schlüsselbeine. Unter de fleischfressenden Marsupialien fehlt das Schlüsselbein bei Perameles unc Choeropus, dagegen haben die übrigen vollständige und gekrümmte, Tarsipe lange und dünne, Myrmecobius in der Scapularhälfte stark gekrümmte und comprimirte, ebensolche die Didelphen, aber Dasyurus fast gerade und kaum zusammengedrückte.

Unter den omnivoren Raubthieren scheinen der Eisbär und de Coati gar keine, die übrigen nur sehr rudimentäre Schlüsselbeine zu haben auch bei den carnivoren gelenken dieselben weder mit dem Manubrium noch mit dem Acromion und fehlen daher auch an den meisten Skelete in unsern Sammlungen ganz. Am ansehnlichsten erscheinen sie noch be dem Dachse, demnächst folgen die Katzen, bei welchen sie die halbe Länge des Raumes zwischen Schulterblatt und Handhabe einnehmen, noch

leiner bei Ottern und Mardern, am meisten verkümmert bei den Hunden nd Hyänen. Im Gegensatz hierzu treten nun die insectivoren Raubthiere, velche als unterirdische Gräber ganz vollkommen entwickelte Schlüsselbeine besitzen. Die auffälligste und extremste Schlüsselbeinbildung unter llen Säugethieren bietet der sein ganzes Leben in selbstgegrabenen unterdischen Röhren verbringende und in diesen auch jagende Maulwurf Talpa und Scalops). Seine Schlüsselbeine (LXVII, 6 cl) sind kürzere als reite, vierseitige Knochenstücke, welche mit einer langen flach concaven Gelenkfläche vorn am starken Manubrium gelenken. Der Vorderrand derselben sendet einen starken Fortsatz für den kräftigen Schlüsselbeinmuskel ab. Das Scapularende ist nicht blos mit dem Schulterblatt verbunden, ondern gelenkt zugleich mit grosser concaver Fläche auf dem Oberarmkopfe, wie das bei keinem andern Säugethier vorkommt. Schon die sehr ah verwandte Gattung Chrysochloris weicht völlig ab und hat ein ganz ormales Schlüsselbein, lang, platt fadenförmig, schwach gebogen am Scapularende und blos mit dem Acromion und mit Handhabe gelenkend, nd ein solches nur in der Länge und Stärke abweichendes besitzen auch die Igel und Spitzmäuse, bei Gymnura finde ich es durch kurze Knorpelstränge mit dem Manubrium und dem Acromion verbunden, obwohl es ehr lang ist, bei Solenodon stark Sförmig gebogen.

Die Clavicula der Chiropteren zeichnet sich allgemein durch grosse Länge und Stärke aus, nicht minder durch ihre plattenförmige, kantige nd mehr minder bogige Gestalt aus. Am kürzesten und stärksten erscheint sie bei Pteropus (VII, 1), viel stärker bei Phyllostoma und Noctilio ei schwacher Krümmung und ziemlich von der Länge des Schulterblattes, änger und stärker gekrümmt bei Dysopes und Vespertilio, stark bogig nd kürzer als die Scapula bei Taphozus, am dünnsten bei starker Bogenorm bei Rhinopoma. Gewöhnlich verdünnt sie sich stark nach beiden Enden hin.

Galeopithecus besitzt schwach gebogene, lange und dünne Schlüsselbeine, die eigentlichen Lemuren dagegen sehr starke, in der Scapularhälfte neist platte und verbreiterte, und nur sehr wenig gekrümmte, fast gerade, ei Stenops wird die Krümmung in der Scapularhälfte wieder sehr stark, ei Tarsius mit den schwächsten Schlüsselbeinen unter den Halbaffen ist iese Krümmung geringer, aber doch stärker als bei Lemur; Lichanotus chliesst sich Stenops eng an. Die eigentlichen Affen krümmen ihr tets starkes und langes Schlüsselbein meist zierlich Sförmig, nur einige n der Sternalhälfte schwächer, alle platten es in der Scapularhälfte ab. chon Hapale (V, 1) zeigt diese typische Bildung, auch die Abplattung nd Verbreiterung in der stark gebogenen Scapularhälfte. Pithecia verreitert das Sternalende mehr und noch erheblicher das Scapularende, von essen breitestem eckig vortretendem Rande ein Band zum Coracoid geht, och auffälliger wird dies Verhältniss bei Cebus (LXXIII, 8a), wo jedoch ie Sternalhälfte eine geringere Biegung und eine stärkere Verbreiterung n Kopfe für das Manubrium zeigt. Ateles krümmt sein dickes Schlüssel-

bein sehr stark und plattet es erst am Acromialende beträchtlich ab. No stärker, kantig ist es bei den Makaken und Pavianen, schwächer u mehr gerundet wieder bei den Meerkatzen und Semnopitheken. Die Oran affen zeichnen ihr Schlüsselbein durch Länge, Stärke und beträchtlic Krümmung aus; Orang Utan unterscheidet sich vom Gorilla durch ansel lichere Länge und geringere Krümmung, dieser hat ein längeres, jen ein kürzeres Acromion. Das sehr starke Schlüsselbein des Gorilla ist der Mitte comprimirt, am Sternalende auffallend verdickt, am Humeralen unregelmässig kantig, wo es auf der ovalen Fläche vorn innen am Ac mion gelenkt.

Oberarm. *Humerus.*

Der Oberarm ist ein langer, walziger oder kantig und gedreht Knochen, welcher mit seinem obern Gelenkkopfe in der Pfanne d Schulterblattes gelenkt, an seinem untern Rollengelenk die beiden Unte armknochen aufnimmt. In seiner Länge wie in der Dicke überaus ve änderlich, enthält er im Innern eine mit Mark erfüllte Höhle oder Röhr welche nur bei den Walen (LXXIV, 3a) und bei allen Edentaten (LXXVI, fehlt, bei denen zelliges Knochengewebe das Innere erfüllt. In frühest Jugend sind die beiden Gelenkenden als Epiphysen noch nicht mit de Mittelstück oder Körper verschmolzen und zwar besteht die obere Epiphy aus 3 Theilen (LXXV, 3; LXXIX, 3), dem Gelenkkopfe und dem grosse und kleinen Rollhügel, Tuberculum, die untere Epiphyse wird von d ungetheilten Rolle gebildet. Je nach der beschränkteren oder freiere Beweglichkeit des Armes erscheint der obere Gelenkkopf als ein klein bis grosses, wegen des starken Kapselbandes sehr bestimmt umrandet Kugelsegment, dessen Wölbung sich nach innen herabzieht, nach ob flacher ausbreitet. Aussen von ihm erhebt sich der seitliche oder gross und daneben der mittle oder kleine Höcker oder Rollfortsatz, beide durc eine mehr minder tiefe und breite Rinne für den M. biceps (Bicepsrinn getrennt. Vom äussern Höcker läuft vorn eine Kante oder Rauhheit a wärts, welche nach unten häufig als besonderer Fortsatz sich erhebt, ein zweite Leiste beginnt hinten am äussern Rollhügel und wendet sich a wärts ziehend nach vorn, hier meist mit jener zusammentreffend. D Mittelstück oder der Körper des Oberarmbeines pflegt gedreht*) zu sei und gehen daher die vordere und hintere Fläche ohne Grenze ineinand über. Die allgemeine Form dieses Körpers ändert in Länge und Dick von der walzigen bis zur platten, von der gerundeten bis zur stark geka teten vielfach ab. Die untere quere Rolle ist durch eine oder auch zw seichte Vertiefungen in ihre Erhabenheiten getheilt, hat innen und auss je eine Bandgrube und über denselben je einen Höcker oder Beugeknorren vorn über der Rolle befindet sich eine meist sehr seichte, hinten eine tie Grube, in welch letztere der Ellenbogenfortsatz (daher Olecranongrub

*) Martins, Ann. sc. nat. 1857. VIII. 56 La torsion de l'Humerus.

eingreift. Der Winkel, unter welchem der Oberarm in seiner ruhigen normalen Haltung gegen das Schulterblatt und gegen den Radius des Unterarms geneigt ist, schwankt je nach den Familien innerhalb sehr weiter Grenzen. So bietet der Humerus wie das Schulterblatt vielfache und gar erhebliche Eigenthümlichkeiten je nach den Ordnungen, Familien und Gattungen, welche die eingehende Systematik sehr gewichtig unterstützen.

Die Cetaceen zunächst zeichnen sich als unvollkommenste Säugethiere auch durch einfachste Gestaltung des Oberarms aus, welcher zugleich wie bei allen schwimmenden Säugethieren die grösste Kürze im Verhältniss zu der eigenen Dicke und zugleich zum Unterarm hat. Im Allgemeinen misst denn auch seine Länge kaum die doppelte Breite und Dicke, ist am obern Ende sehr dick, am untern von innen nach aussen platt gedrückt. Der obere Gelenkkopf ist halbkuglig und innen neben ihm erhebt sich nur ein breiter innerer Höcker. Der sehr kurze Körper erscheint stets platt gedrückt, vorn schärfer gekantet als hinten, und das untere Gelenkende bildet noch keine Rolle für die Unterarmknochen, sondern ist mit diesen durch Synarthrose verbunden wie alle folgenden Glieder dieser Extremität; die Flächen für Speiche und Elle stossen unter sehr stumpfem Winkel zusammen, und fehlen die Beugeknorren der andern Säugethiere noch gänzlich. Bei den Bartenwalen (LXXIV, 1h) pflegt der Oberarm die Länge der Unterarmknochen zu messen oder etwas kürzer zu sein und bietet nach den Gattungen und Arten nur in der relativen Länge und Dicke Unterschiede. Unter den Zahnwalen charakterisirt Physeter (LXXIV, 2h) seinen sehr kurzen und auffallend dicken Humerus durch einen starken Fortsatz am vordern Rande (d), welcher die Deltaleiste anderer Oberarme vertritt. Die Delphine (LXXIV, 3. 3a) haben dieselbe Kürze und Dicke, aber ohne den Deltoidfortsatz und trotz ihrer sonstigen grossen Mannigfaltigkeit doch nur sehr geringfügige generische und specifische Differenzen. Monodon zeichnet sich durch starke Verengung des mittlen Theiles aus.

Schon bei den pflanzenfressenden Walen oder Seekühen, welche auf ihre vordern Extremitäten sich erheben und stützen können, ist der Oberarm nach dem normalen Typus der übrigen Säugethiere gebildet. Zwar ebenfalls noch sehr kurz, im Allgemeinen nur von der Länge des Unterarms, zeigt er doch die Höcker neben dem obern Gelenkkopfe auffallend stark entwickelt und durch eine breite tiefe Ausbuchtung für die Sehne des M. biceps getrennt, eine starke Rauhheit für den Deltamuskel, eine deutliche Rolle für die Unterarmknochen mit den Beugeknorren. Bei Halicore (LXXIV, 4) misst der Oberarm ungefähr die Länge des Cubitus, hat einen flachern obern Gelenkkopf (c) als bei den Delphinen, vor demselben einen stark vorspringenden rauhen kleinen Höcker (m), der durch eine breite tiefe Bicepsrinne (s) von dem gewaltig entwickelten grossen Rollhügel (l) getrennt ist. Letzter läuft nach unten und vorn in eine starke Rauhheit (d) aus. Der untere Gelenkkopf ist durch eine seichte Buchtung in eine äussere grosse Erhabenheit (r) zur Aufnahme der Speiche,

und in eine kleine innere (u) für die Elle getheilt; innen von letzter erhebt sich ein starker rauher Knorren (k), dem an der Aussenseite ein kleiner äusserer (t) entspricht. Die Grube für den Ellbogenfortsatz an der Hinterseite über dem Gelenkkopfe ist quer oval und nicht scharf umrandet. Erheblich gestreckter und dünner erscheint der Oberarm bei Manatus*) mit stärker gewölbtem obern Gelenkkopf, seichterer oder bei M. latirostris ganz fehlender Bicepsrinne, weniger markirter Deltaleiste, an den Kanten mehr gerundet, mit viel schmälerer unterer Gelenkrolle. Die ausgestorbene Rhytine hat einen kürzern und massigeren Oberarm**) als beide lebende Gattungen mit stark abgerundeten Kanten, viel rauhern und stumpfern Höckern neben dem mehr runden obern Gelenkkopf und breiter Deltaleiste.

Die Pinnipedier zeichnen sich ebenfalls noch durch Kürze des Oberarmes aus, doch ist derselbe schon schlanker als bei den Seekühen und, da sie zeitweilig das Wasser verlassen und mit den Vorderbeinen auf festem Boden sich fortbewegen, auch deren Muskulatur kräftiger, also die Muskelansätze auch von denen der Seekühe abweichend. Bei dem Walross (LXXIV, 5) hebt sich der obere halbkuglige Gelenkkopf stärker vom Körper ab als bei den Sireniformen, der kleine Rollhügel vor demselben ist plumper und verflacht sich allmälig nach unten, die Bicepsrinne bildet einen sehr tiefen weiten Kanal zwischen beiden Höckern und verflacht sich erst in der Mitte des Knochens, der stark comprimirte grosse Höcker setzt sich in eine dicke rauhe Deltaleiste abwärts fort, welche bis über den untern Gelenkkopf sich verfolgen lässt, auch die untere Gelenkrolle ist scharf vom Körper abgesetzt, hat einen starken innern, aber unbedeutenden äussern Knorren und an der Hinterseite eine weite und nur seichte Grube für das Olecranon.

Die Seehunde verkürzen ihren Oberarm wieder***), erinnern auch in der obern Hälfte desselben mehr an die Seekühe, aber durchbohren den untern innern Knorren zum Durchgang der Armarterie, nur Otaria zeigt diesen Kanal nicht; die Olecranongrube fehlt ganz oder erscheint blos als seichte Vertiefung. Leptonyx hat einen weniger scharfkantigen Oberarm als Phoca, mit breiterer Bicepsrinne und schmälerem äussern Höcker, Cystophora eine tiefere Bicepsrinne und noch stärker comprimirten grossen Rollhügel.

Unter den Hufthieren zeichnen sich Elephas und Mastodon besonders durch die grosse Länge ihres Oberarmes, welche die aller andern grossen Landbewohner bedeutend übertrifft. Andere Eigenthümlichkeiten liegen in der sehr geringen Breite des obern Gelenkkopfes, in der tiefen Bicepsrinne, welche indess viel weniger tief als bei Trichechus und den Seekühen, in der sehr geringen Grösse des kleinen und der starken Compression

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 220 Fig. 17, 18.

**) J. F. Brandt, Symbol. sirenolog. 81. Tab. 7. Fig. 11, 12.

***) Leptonyx monachus bei Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 218. Fig. 6—8.

es niedrigen stumpfen grossen Rollhügels, in der stumpfen rauhen bis nter die Mitte des Körpers hinabgehenden Deltaleiste, in dem dicken ussern Knorren, welcher am untern Drittheil der Länge sich erstreckt nd dann winklig verschmälert nach der Hinterseite sich schnell verflacht, n der queren Olecranongrube, endlich in der in der Mitte nur seicht ver- eften Rolle für den Unterarm. Der afrikanische Elephant hat einen chlankeren Oberarm als der asiatische, mit tiefer hinabsteigender Delta- eiste und minder vortretendem äussern Knorren, auch mit breiterer Biceps- nne. Der Humerus des Mamut (LXXIV, 6. 7) ist relativ dicker im erhältniss zur Länge, sein oberer Kopf stärker gewölbt und breiter, seine icepsrinne beträchtlich schmäler, der untere äussere Knorren viel höher inaufsteigend und die Olecranongrube tiefer und nach oben allmälig sich erschmälernd. Die Länge unseres alten weiblichen Asiaten misst 0,713, ie des Mamut von der Lena 1,180. Mastodon schliesst sich eng an lephas an, doch ist sein Oberarm noch massiger, der äussere Knorren eht beim Riesenmastodon*) bis zur Mitte hinauf, die untere Rolle ist breiter.

In der Gruppe der typischen Pachydermen verkürzt sich der Oberarm eträchtlich unter gleichzeitiger Verdickung. Bei dem durch die Rüssel- ildung zunächst an die Elephanten sich anschliessenden, aber durch zier- iche Körperformen sich auffallend unterscheidenden Tapir (LXXV, 3) erkürzt sich der Oberarm gleich ungemein, verdickt sich aber noch nicht, ondern hat entgegengesetzt eine zierliche Gestalt, nur im obern Theil ine ansehnliche Breite von innen nach aussen, wodurch er von Elephas ich weit entfernt. Der obere Kopf erscheint sehr breit, der kleine Höcker avor kurz, dick, rauh, aussen mit ebener Fläche, die Bicepsrinne breit nd nicht tief, der seitliche oder grosse Rollhügel comprimirt, von vorn ach hinten sehr ausgedehnt und der obere Rand durch eine Bucht zwei- heilig (p und p'), der vordere Theil hakig über die Bicepsrinne gebogen, ie davon hinablaufende Leiste wenig markirt, aber fast hakig endend, lagegen die Grube vorn über der untern Gelenkrolle weit und tief, die Olecranongrube hinten sehr tief und schmal, die Gelenkrolle selbst mit iefer Buchtung und starker äusserer Erhabenheit. Bei dem indischen Tapir**) ist der vordere Höcker des grossen getheilten Tuberculums (p) öher als bei dem Amerikaner, die Bicepsrinne viel breiter, die Insertion es Teresmuskels an der Innenseite stark höckerartig. Sehr eng schliessen ich an diese Formen des Tapir die tertiären Paläotherien.***) Der Ober- rm der Rhinoceroten (LXXV, 1)†) tritt nun ausser in der Kürze auch n der massigen gedrungenen Form in Gegensatz zu dem elephantinischen nd weicht auch in den einzelnen Formen von dem tapirischen sehr ab. Der obere Gelenkkopf wölbt sich viel weniger als bei diesen nach unten

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 23. 24. Fig. 8. 9.
**) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 69.
***) Cuvier, Rech. Oss. foss. V. 331—336.
†) Giebel, Jahresbericht naturwiss. Verein, Halle 1851. III. 115—119.

herab; der vordere Rollhügel (*m*) ist höher, endet stumpfkantig, die enor breite Bicepsrinne (*s*) senkt sich gegen den grossen Höcker (*l*) tiefer ei und dessen vordere Tuberosität biegt sich fast hakig über dieselbe, währen er selbst wie beim Tapir nach hinten erniedrigt fortsetzt, nach abwär aber fast in der Dicke des Knochens mit rauher Fläche absteigt und dan bei *d* hakig endet. Die untere Rolle hat eine tiefe mittle Bucht und d Olecranongrube ist breit und sehr tief, von starken rauhen Knorren begränz von welchen der äussere gegen den Hinterrand aufsteigt. Die indisch und javanische Art haben einen schlankeren Oberarm, Rh. incisivus de schlankesten, die capische und Rh. tichorhinus einen viel plumperen m stark verdicktem vorderen Höcker (*m*), erste mit weniger hohem und nicl hakig übergebogenen äussern Höcker, aber viel stärkerem vordern, letzt mit schmälerer und plötzlich vertiefter Olecranongrube.*) — Der klein Klippdachs (LXXV, 2) weicht so erheblich vom Nashorn und alle Pachydermen ab, dass er überhaupt in den Gliedmassenknochen kein Verwandtschaft mit denselben zeigt. Schlanker und zierlicher, nur weni über 0,070 lang gegen 0,350—0,420 bei Rhinoceros und 0,190—0,20 bei Tapir, besitzt er einen noch mehr kuglig gewölbten obern Gelenkkop als letzter, den vordern Höcker und die nur tiefere Bicepsrinne dieses aber einen zumal im vordern Theile viel höhern grossen Höcker, kein eigentliche rauhe Deltaleiste, statt deren nur eine stumpfe Kante, ist in untern Theile abgerundet und über der untern Rolle mit weit durch brochener Olecranongrube und sehr schwachen Knorren.

Das sehr plumpe Flusspferd (LXXIV, 8. 9) schliesst sich ziemlich eng an das Nashorn an. Sein oberer Theil erscheint schmäler, der klein Höcker niedrig, der grosse aber sehr hoch und vorn ebenfalls hakig übe die viel schmälere Bicepsrinne gebogen, die Deltaleiste endet oberhalb der Mitte mit einem rauhen Höcker; die Olecranongrube ist sehr tief und scharf umrandet. — Die tertiären Anoplotherien (LXXV, 4. 5) unter scheiden sich zwar durch schlankere, besonders im obern Theile mehr comprimirte Form des Humerus, aber in der Höhe des grossen Rollhügels in der starken rauhen Deltaleiste, auch in der Bildung der untern Rolle schliessen sie sich doch Hippopotamus mehr als andern Pachydermen an in der Durchbohrung der Olecranongrube über dieser Rolle erinnern sie an Hyrax**).

Schlanker mit platten abgerundeten Kanten erscheint der Oberarm der Schweine, mit dem obern Gelenkkopfe des Tapirs, auch dessen kleinem vordern Höcker, aber mit höherem tiefer getheilten grossen Roll-hügel und mit schmälerer und tieferer Bicepsrinne, die vom grossen Höcker herablaufende Deltaleiste ist sehr schwach, wenig markirt. An der untern Rolle tritt die mittle Erhabenheit, welche beim Flusspferd und den Ano-plotherien schon bemerkbar ist, sehr stark hervor, dagegen sind die Knorren

*) Brandt, Monogr. tichorhin. Nashörner Tab. 8. Fig. 1, 4.
**) Cuvier, Rech. Oss. foss. V. 336—342.

ır schwach entwickelt. Die Olecranongrube ist oft durchbohrt.*) Bei icotyle erscheint der grosse Rollhügel nicht so tief wie bei Sus getheilt, essen vorderer Zacken aber höher und breiter, an der untern Gelenkrolle e Erhabenheiten scharfkantig, bei Sus flacher und abgerundet, bei beiden e vordere Gelenkgrube tief.

Der Oberarm der Wiederkäuer, kürzer im Verhältniss zum Unter- m und zur Mittelhand als bei den Pachydermen schliesst sich im allgeeinen Habitus dem der Schweine an, zeigt jedoch schärfere oft auch hr rauhe Kanten und Muskelansätze, eine breite und eigenthümliche icepsrinne, eine sehr tiefe Olecranongrube, und ebenfalls sehr markirte ordere Gelenkgrube wie die Schweine, auch eine meist scharfkantige mittle rhabenheit der untern Gelenkrolle. — Bos (LXXV, 7 abcd) zeichnet sich ter den Caviconiern durch den stärksten Oberarm aus. Derselbe hat einen hr kleinen vordern Rollhügel, eine breite flache Bicepsrinne, einen breiten nd hohen grossen Höcker, welcher vorn über die Bicepsrinne sich biegt, terhalb dieses eine starke Rauheit für den Deltamuskel und gegenüber der Innenseite eine zweite rauhe Narbe, an welche der grosse runde uskel inserirt. Seine untere Rolle verjüngt sich von innen nach aussen; nd ihre Erhabenheit in der äussern Hälfte ist stumpfkantig, die Knorren hr schwach, die Olecranongrube breit und tief. Von dieser Form des uerochsen unterscheidet sich der Oberarm des Banteng nach unserm sehr lten Skelet durch den grössern Haken des äussern Rollhügels, welcher anz über die Bicepsrinne gekrümmt ist, der Boden dieser Rinne erhebt ch in der Mitte, die Deltaleiste ist sehr rauh und stark und setzt als arkirte Leiste nach vorn und innen herab, der äussere Knorren ist stärker nd die mittle Erhabenheit der untern Rolle ist scharfkantig, noch mehr ls bei Dicotyle, beim Urus gerundet. Bei Taurus theilt sich der äussere ollhügel tiefer und der über die Bicepsrinne gekrümmte Haken ist dünner, ie untere Rolle wie bei Urus. Bubalus theilt den grossen Rollhügel urch einen breiten Ausschnitt sehr ungleich und dessen sehr dünner orderer Haken biegt sich stark über die Bicepsrinne. Der Bisamochs hnelt dem Hausstier so sehr nach Richardson**), dass die Unterschiede icht leicht zu beschreiben sind. — Capra und Ovis unterscheiden sich urch viel geringere Grösse und zierlichere Form des Oberarms von Bos, usserdem noch durch einzelne, wenn auch geringfügige Eigenthümlichkeiten. So hat das Fettschwanzschaf (LXXV, 9 ab) eine sehr breite icepsrinne, welche innen nur durch eine niedrige scharfe Leiste des sehr leinen Höckers, aussen dagegen von dem sehr hohen, fast geraden und icken äussern Rollhügel begränzt wird, dessen hintere Hälfte dünn und iedrig ist und dessen Leiste abwärts rauh und wenig vorspringend schon ei 0,040 unterhalb der Bicepsrinne endet, dann aber nur ganz schwach ach vorn bis zum untern Gelenkkopf sich verlängert. Bei unserm geeinen Schaf ist der Humerus um mehr als 0,020 kürzer, der die Biceps-

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 62. Fig. 3—6.

**) Zoology Voy. Herald p. 83.

rinne überragende äussere Rollhügel niedriger und stark über dieselbe gebogen, die von der Deltaleiste vorn abwärts steigende Kante markirter. Ovis musimon besitzt einen erheblich gedrungenern Oberarm mit schmälerer, aber vom vordern und äussern Rollhügel höher und mehr überwölbter Bicepsrinne, mit viel stärkerem äussern Rollhügel und hoch hervortretender Deltaleiste, aber völlig abgerundeter Kante nach unten und vorn; der Ansatz des Musc. teres bei vorigen beiden gar nicht markirt, hier eine stark vortretende Rauhheit; auch in der untern Rolle und deren Knorren unterscheiden sich die drei Arten leicht. Die Ziegen haben eine schmälere Bicepsrinne, erheblich höhern hinterwärts jedoch sehr erniedrigten äussern Rollhügel, eine fast platte Deltaleiste, welche nach unten und vorn sich völlig verflacht, keinen markirten Teresansatz, und eine tiefere äussere Einsenkung der untern Rolle, welche überdies sehr erheblich kleiner ist selbst bei gleicher Stärke des obern Theiles des Humerus. — Die Antilopen so vielgestaltig schon in ihrem äussern Bau und Körpertracht überhaupt, bieten auch im Oberarm gar auffällige Unterschiede, die hier nur angedeutet werden können. Die ziegenähnliche Gemse (LXXV, 13) hat einen schlankeren Humerus als unsere Ziegen, mit höherem stark über die Bicepsrinne gebogenen äussern Rollhügel, mit erhöheter scharfer Deltaleiste, aber gleichfalls sehr undeutlicher Teresnarbe, dagegen mit breiterem und stärkeren unteren Gelenkkopf, dessen mittle Einbuchtung seichter ist. A. leucoryx zeigt eine flache Erhabenheit in der Bicepsrinne, über welche sich der vordere Haken des zweitheiligen äussern Rollhügels stark herüberbiegt. Der A. picta fehlt wie der Gemse die Erhabenheit in der Bicepsrinne, aber der grosse Rollhügel ist ebenso zweitheilig und vorn stark gekrümmt. Bei den kleinen Antilopen wie A. mergens und Frederici erscheint der äussere Rollhügel sehr dick und übergebogen, nach hinten nur wenig verbreitert, die untere Rolle relativ sehr stark.

Die zierlich und leicht gebauten Moschusarten*) kennzeichnen ihren schlanken Oberarm sogleich durch die einzig unter allen Wiederkäuern durchbohrte Olecranongrube (LXXV, 12). Der kleine Rollhügel erscheint bei Moschus meminna stärker als bei den kleinen Antilopen, die Bicepsrinne viel schmäler, der äussere Rollhügel hoch und etwas über die Bicepsrinne gekrümmt, sehr breit und gar nicht getheilt, sondern seine Firste fällt nach hinten schräg ab; erst tief unterhalb des äussern Rollhügels wird der Körper des Humerus aussen kantig und diese Kante läuft abwärts nach vorn und unten. Die untere Rolle ist schief, noch auffälliger als bei den kleinen Antilopen, ihre mittle Buchtung breit und tief, die dieselbe aussen begränzende Erhabenheit scharfkantig. Die Olecranongrube weit, tief und breit durchbohrt. Bei Hyaemoschus ist der Oberarm mehr gedreht als bei andern Wiederkäuern und die untere Rolle am schiefsten, deren Erhabenheiten jedoch flach und gerundet, die Olecranongrube nicht perforirt**). Moschus moschiferus ähnelt ganz auffallend den

*) A. Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1864, II. 49.
**) Milne Edwards, l. c. p. 134.

Hirschen. Diese selbst besitzen nämlich einen kräftigen Oberarm (LXXV, 10 ab) mit starken Muskelinsertionen. Der kleine Rollhügel ist wenig entwickelt, beim Damhirsch stumpf und den Gelenkkopf nicht überragend, beim Edelhirsch etwas höher und scharfkantig, die Bicepsrinne sehr breit, beim Damhirsch mit sehr flacher, beim Edelhirsch etwas stärkerer Erhabenheit, der äussere Rollhügel sehr dick und hoch, merklich über die Bicepsrinne gebogen, und im hintern horizontalen Theile beim Edelhirsch höher als beim Damhirsch, die rauhe, in die starke Deltaleiste fortsetzende Leiste beginnt schon hinten unmittelbar unter dem Gelenkkopf, wendet sich stärker werdend abwärts nach vorn, und unterhalb der Deltainsertion verflacht sie sich bisweilen völlig oder lässt sich noch bis an den Scheitel der vordern Gelenkgrube verfolgen; diese ist beim Damhirsch tiefer und höher als beim Edelhirsch. Die rauhe Teresnarbe setzt nach oben und nach unten leistenförmig fort. Die untere Rolle verjüngt sich nach aussen stark, ihre mittle Erhabenheit scharfkantig beim Edelhirsch, bei andern Arten stumpfer, die Olecranongrube beim Damhirsch breit, beim Edelhirsch schmal und sehr tief. Bei Cervus axis Deltaleiste und Teresnarbe viel schwächer, vordere Gelenkgrube sehr tief, die mittle Erhabenheit der Rolle sehr stumpf, aber vorn ganz nach aussen sich wendend. Die Giraffe besitzt den kürzesten und stärksten Oberarm unter den Wiederkäuern mit der schwächsten Erhabenheit an der untern Rolle.

Der Oberarm der Kamele (LXXV, 11 ab) entfernt sich in seinen einzelnen Theilen von dem der Wiederkäuer, um sich entschieden dem der Einhufer zu nähern. Der obere Gelenkkopf ist viel schmäler als bei Wiederkäuern und Pferden, weniger gewölbt als bei erstern und steil nach innen absteigend. Rollhügel und Bicepsrinne wie bei Einhufern, nur ist der äussere Rollhügel merklich höher und nicht eigentlich zweitheilig, die Erhabenheit in der sehr breiten Bicepsrinne breiter und flacher und die Vertiefungen neben ihr ebenfalls seichter. Die Deltaleiste ist stärker als bei den Hirschen, niedriger als bei Pferden, die vordere Gelenkgrube sehr flach, die Olecranongrube nach der Tiefe sehr verschmälert, der innere Knorren sehr schmal, die Rolle nur mit tiefer mittler Rinne und fast ohne Vertiefung in der äussern Hälfte.

Der Humerus des Pferdes (LXXV, 6 abc) ist von dem aller Huftbiere schon scharf unterschieden durch die dem vordern und dem äussern Rollhügel gleich hohe Erhabenheit in der Bicepsrinne, wodurch dieselbe in zwei Rinnen getheilt wird. Der vordere Rollhügel ragt höher als der grosse hervor und dieser ist tief zweitheilig. Die Deltaleiste springt als breite rauhe Lamelle hervor wie ähnlich bei Rhinoceros, und läuft als markirte Kante abwärts nach vorn mit der vordern Gelenkgrube verschwindend. Die Teresinsertion ist stark rauh, aber nicht wie bei den Hirschen in eine obere und eine untere Leiste fortsetzend. Die untere Rolle verjüngt sich nach innen weniger als bei den Wiederkäuern, ihre äussere Erhabenheit ist fast so gering wie bei der Giraffe und den Kamelen, am äussern Knorren tritt noch eine rauhe nach vorn gewendete Leiste

hervor und die Olecranongrube ist schmäler und viel tiefer als bei den Kamelen.

Die Schnabelthiere in einigen Beziehungen mit den Marsupialien verwandt sind, wie im Bau des Brustgürtels absonderlich eigenthümlich, auch in den Formen des Oberarms ihrer Lebensweise entsprechend von den Beutelthieren auffallend verschieden und nähern sich hierin mehr den Gürtelthieren, insbesondere durch die Kürze und grosse Breite sowie durch die Entwicklung der Knorren. Echidna (LXXVI, 1) zeigt einen bohnenförmigen obern Gelenkkopf, welcher in der tiefen von Schulterblatt und grössern Theils vom Coracoid gebildeten, fast halbkreisförmigen Gelenkfläche sich bewegt. Das ganze obere Ende des Humeruskörpers ist völlig platt gedrückt und auf dem mittlen Theile desselben liegt die flache Epiphyse des Gelenkkopfes und jederseits dieses die noch kleinern Epiphysen der Rollhügel, (*m l*) welche den Gelenkkopf nicht überragen, und durch eine tiefe Concavität von der Breite des Gelenkkopfes getrennt sind. Die von diesen Rollhügeln oder gegenüberstehenden Ecken nach unten laufenden Kanten convergiren so stark, dass die Mitte des Humerus nur $^2/_5$ der obern Breite beträgt, aber von hier nach unten verbreitert sich der Körper in um 45° gedrehter Richtung auf das Vierfache und zwar in einen kleinen Knorren, aussen neben dem Gelenkkopfe und einen enorm grossen, am Grunde schief durchbohrten innern, welcher durch eine Ausrandung vom Gelenkkopfe getrennt ist, dieser selbst bildet keine Rolle, sondern eine einfache Convexität, (*c*) über welcher trotz des sehr entwickelten Olecranon der Elle keine Grube für dasselbe eingesenkt ist. Dünne Epiphysen liegen auf den Enden beider Knorren (*k t*). — Kleiner und erheblich schwächer erscheint der Oberarm des Ornithorhynchus, sein schmaler oberer Gelenkkopf ist fast halbkreisförmig gekrümmt, die Rollhügel durch eine tiefere Grube getrennt und sehr ungleich, die Deltaleiste mehr hervortretend und rauh, unten der äussere Knorren ein platt stielförmiger Fortsatz, der innere viel kleiner als bei Echidna und die Durchbohrung des Nervus medianus liegt nicht innen nahe dem Gelenkkopfe sondern am Rande des Knorrens.

In der geringen Entwicklung der Rollhügel und in der sehr starken der untern Knorren schliesst Oberarm der Ameisenbären zunächst dem der Schnabelthiere sich an, weicht aber doch durch auffällige Eigenthümlichkeiten sehr charakteristisch ab. Der obere Gelenkkopf ist halbkuglig, jedoch von innen nach aussen merklich länger als von vorn, die beiden ihn nicht überragenden Rollhügel bilden abgerundete plumpe Höcker, zwischen denen an der Vorderseite eine bis zur Mitte hinablaufende Kante entspringt. Da auch die Hinterseite, nur stumpfer gekantet ist, erhält die obere Hälfte des Humerus einen ungleich vierseitigen Querschnitt. In der Mitte der äussern Kante tritt bei Myrmecophaga tetradactyla (LXXVI, 3), ein breiter starker Fortsatz hervor. Das untere Ende ist platt gedrückt, mit kurzen hohen äussern und sehr breiten lamellenartigen Knorren, dessen weiter Nervenkanal gleich über der Rolle sich öffnet und hinten an der

innenkante mit weit elliptischer Grube eintritt. Die Rolle wird von zwei ungleichen starkgewölbten und durch eine tiefe Rinne getrennten Erhabenheiten gebildet, über welchen an der flachen Hinterseite eine kleine Olecranongrube sich einsenkt. Der Oberarm des auch sonst eigenthümlichen Zweizehigen Ameisenbären (LXXVI, 4) unterscheidet sich von den übrigen Arten durch sehr ungleiche Rollhügel, durch den hakig herabgebogenen mittlen Fortsatz, ein diesem entgegen aufwärts strebenden Fortsatz des grössern äussern Knorrens und durch den weniger nach oben verbreiterten, aber ebenso durchbohrten innern Knorren. Von den beiden Gelenkknorren der Rolle erscheint der innere sehr viel kleiner als der äussere. Die altweltlichen Schuppenthiere, Manis (LXXVI, 5) haben einen kürzeren Oberarm, welcher im obern Theile von vorn nach hinten comprimirt, im untern minder breit erscheint; sein oberer Gelenkkopf ist in der Richtung von vorn nach hinten schmäler, die Rollhügel neben demselben erheblich kleiner und durch eine breite Bicepsrinne getrennt; die vom äussern Rollhügel hinablaufende Kante ist dick und stumpf und wendet sich schon vor der Mitte ganz auf die Vorderseite um über den Nervenloche des innern Knorren zu enden; der hakige Fortsatz an der Aussenseite fehlt ganz; der innere Knorren ist erheblich kleiner aber stärker, der ebenfalls kleinere äussere verflacht seine scharfe Kante erst in der Mitte des Körpers; die Olecranongrube markirter, die Rolle schiefer, mit flacher Erhabenheit.

Die Familie der Gürtelthiere schliesst sich in mehrfacher Hinsicht den vorigen an, bietet doch aber wieder so erhebliche Eigenheiten, dass auch im Oberarm die Selbständigkeit der Familie gleich auf den ersten Blick (LXXVI, 6. 9) erkannt wird. Orycteropus als der behaarte Repräsentant Afrikas den südamerikanischen Myrmecophagen näher stehend als die Panzerthiere, bekundet diese Verwandtschaft unverkennbar im Oberarm (LXXVI, 6). Derselbe ist nämlich gestreckter, im untern Theile wieder flach gedrückt, oben mit etwas höhern, weniger dicken Rollhügeln, auch nicht so stark kugeligem Gelenkkopf, neben dem innern Rollhügel mit breiter, neben dem äussern mit halb so breiter Sehnenrinne, vorn von letzterm bis unter die Mitte hinab laufender starker und sehr rauher Kante, mit welcher die von dessen Hinterecke kommende und ebenfalls sehr starke, vorn und unten zu einem starken Kamme sich vereinigt; vom untern Gelenk setzt der äussere Beugeknorren als Kante auf die Hinterseite nach oben und innen fort, der innere Knorren dagegen endet breit und dreihöckerig und ist von einem sehr weiten Nervenkanale durchbohrt; die untere Rolle zeigt an der Vorderseite aussen eine starke Erhabenheit, innen eine breitere Sattelfläche, welche auf der Hinterseite allein die Gelenkung bildet und über sich eine quer dreiseitige Olecranongrube hat, während die vordere Gelenkgrube über der äussern Convexität liegt, also das untere Gelenk auffallend von dem der Ameisenbären abweichend und dem der Gürtelthiere entsprechender. Die gedrehte Form des Humerus, welche durch die von oben und hinten nach vorn herab laufende Leiste und durch die vom äussern Knorren nach oben und hinten aufsteigende

Kante hervorgebracht wird, fehlt bei Myrmecophaga ganz, die Leisten liegen in der Längsachse des Knochens, bei Orycteropus ist dieselbe deutlich und bei Dasypus (LXXVI, 9) wird sie durch die starke Entwicklung der Leiste sehr augenfällig. Ausserdem unterscheidet sich Dasypus durch den verbreiterten äussern Rollhügel (m), auf dessen Aussenfläche die verlängerte Grätenecke gelenkt und vor welchem eine tiefe Bicepsrinne eingesenkt ist. Der innere Rollhügel ist von vorn nach hinten schmäler als bei vorigen; die beiden vom äussern Rollhügel hinablaufenden Kanten convergiren nicht wie bei Orycteropus, sondern divergiren und treffen dann erst stark erhöht und rauh zusammen; unten erscheint der äussere Knorren lamellenartig verbreitert und nach oben in eine scharfe Kante auslaufend; der innere Knorren hat den weiten Nervenkanal und die untere Rolle besteht bei einigen Arten blos aus der äussern Erhabenheit und dem innern Sattelgelenk; bei andern Arten, wie D. 9- und 6-cinctus, tritt aussen neben der Erhabenheit noch eine schmale Fläche auf. Die Gruben über der Rolle sind sehr seicht und weit. Das lebende Riesengürtelthier biegt seine Deltaleiste nach hinten um und erweitert seinen äussern Knorren in eine breite, flach muldenförmige Lamelle, hat übrigens seiner Grösse entsprechend alle Kanten stärker und schärfer. Die vorweltlichen Glyptodonten (LXXVI, 10) weichen ausser durch die massigere Form überhaupt noch durch andere Formen der Rollhügel, schmälere Bicepsrinne wesentlich andere Knorren am untern Gelenk und flachere Rolle desselben ab.

Die diluvialen Megatherien stehen an Massigkeit des Oberarmes den Glyptodonten nicht nach, aber entwickeln die Stärke besonders in der Breite des untern Theiles, so dass sie, von der Aussenseite betrachtet, mehr schlank erscheinen. Der Umfang der Muskelinsertionen lässt ganz enorme Fleischmassen vermuthen. Die Rollhügel sind ebenso niedrig wie bei Glyptodon und den Ameisenbären, die untere Rolle der von erstem und von Dasypus entsprechend. Bei Mylodon (LXXVII, 1) nimmt die sehr rauhe und starke, scharf umrandete Deltaleiste den grössten Theil der Vorderseite des Humerus ein, die Teresnarbe ist ungewöhnlich weit und tief. Mit Megalonyx und Megatherium verglichen erscheint der Oberarm bei Mylodon viel dicker, die Rollhügel, zumal der äussere, grösser, auch ist der innere Knorren nicht durchbohrt, wie es Megalonyx und unter den lebenden Choloepus zeigt, die Olecranongrube sehr seicht, bei Megalonyx tief, beide Knorren breiter und stärker. In der allgemeinen Form erinnert der Knochen des Mylodon mehr an Orycteropus, während Megatherium*) durch die kleinen obern Rollhügel, die schmäleren untern Knorren und die sehr ungleichen, durch eine starke Vertiefung getrennten Erhabenheiten der untern Rolle mehr Myrmecophaga ähnlich sich auszeichnet. Markhöhlen fehlen diesen Riesen der Vorwelt ebenso wie den lebenden Faulthieren. Diese endlich (LXXVI, 7. 8) unterscheiden sich

*) Owen, on the Megatherium in Philos. Transact. 1858. p. 264. Tab. 18. 20 und Descript. of Mylodon (London 1842) 81. Tab. 1. 11. 12. 13.

ogleich durch die extreme schlanke und dünne Form des Humerus mit auffallend gering markirten Muskelinsertionen, daher die Gliedmassen im Verhältniss zu jenen untergegangenen Riesen ungemein schlank und sehr nager dem trägen Baumleben entsprechend. Der obere Gelenkkopf ist stark convex, der herabgerückte innere Rollhügel ein rundlicher nach innten leistenartig ausgezogener Höcker, die Bicepsrinne ganz seicht und schmal, der breite äussere Rollhügel völlig verflacht, der untere Theil etwas gebogen und ganz platt, mit schwachem äussern und etwas stärkern innern Knorren, mit sehr seichter Olecranongrube und nach hinten um mehr als die Hälfte verschmälerter und verflachter Rolle. Kürzer und gedrungener, besonders am untern Theile verbreiteter erscheint der Oberarm des zweizehigen Faulthieres Choloepus, und unterscheidet sich sehr auffallend noch durch die über das obere Drittheil der Länge hinlaufende tiefe Bicepsrinne, durch den innern breiten, hohen und starken Knorren mit nach vorn gewendeter und nach oben fortsetzender Leiste und mit weitem Nervenkanal, welcher hinterseits sich tiefer rinnenartig einsenkt und an der Vorderseite in eine breite Rinne ausläuft. Die Olecranongrube erscheint markirter, und der äussere Condylus der Rolle stärker convex als bei den dreizehigen Faulthieren.

Die laufenden, grabenden, schwimmenden, kletternden und flatternden Nagethiere ändern diesen sehr verschiedenen Bewegungsweisen entsprechend ihren Oberarm überaus vielgestaltig um, wie schon ein Blick auf Taf. LXXVII. zeigt, welche die wichtigsten Typen neben einander darstellt. Allgemein ist ihnen die starke Convexität des obern Gelenkkopfes, der sehr entwickelte äussere Rollhügel, die häufig besonders markirte Deltaleiste; das untere Ende zeigt weniger allgemeine Uebereinstimmung. Lepus (LXXVII, 2) als Typus der Läufer besitzt einen schlanken zierlichen Oberarm im obern Theile seitlich, im untern von vorn nach hinten zusammen gedrückt, im mittlen mehr walzig, die Rollhügel überragen den Gelenkkopf nur wenig, sind schwach, der äussere breit, zwischen beiden eine tiefe Bicepsrinne, vom äussern eine scharfe Leiste von hinten beginnend und schräg auf die Vorderseite sich wendend und erst unterhalb der Mitte sich verflachend; die untern Knorren sehr schwach, die Olecranongrube durchbohrt, die Erhabenheiten der Rolle sehr scharfkantig und durch tiefe Rinnen getrennt. Sehr eng schliesst sich Cavia an, an derselben allgemeinen Form des Oberarmes fällt nur die tiefe Bicepsrinne und der höhere äussere Rollhügel als unterscheidend in die Augen. Auch Hydrochoerus mit durchbohrter Olecranongrube zeigt denselben Typus, nur biegt sich der viel höhere äussere Rollhügel hakig über die Bicepsrinne und die sehr breite untere Rolle hat nur eine sanfte Erhabenheit in der Mitte, die Olecranongrube ist weit durchbohrt. Dolichotis (LXXVII, 4) erscheint flach Sförmig gekrümmt, gedrungener, oben stark zusammengedrückt, daher von der Innenseite betrachtet sehr breit, mit starkem äussern Rollhügel und breiter Bicepsrinne, auch sehr markirter Deltaleiste im oberen Drittheil, unten mit ganz unbedeutenden Knorren,

aber weiten und tiefen, durchbrochenen Gelenkgruben und breiter Rolle, deren mittle Erhabenheit gerundet. Dasyprocta (LXXVII, 3) ist merklich kürzer und bis unter die Mitte hinab von innen betrachtet verbreitert, weil die stumpfere Kante erst im mittlen Theile stärker entwickelt ist; der äussere Rollhügel dünner und niedriger, die Bicepsrinne breiter, der kleine Rollhügel scharf gekantet, die unteren Gelenkgruben seichter, aber ebenso weit wie bei Dolichotis durchbrochen und der innere Knorren stärker als bei vorigen und den Leporinen entwickelt. An die Leporinen erinnert besonders durch seine schlanke, im obern Theile minder breite Form der Humerus von Coelogenys, die beiden vom äussern Rollhügel hinablaufenden sehr schwachen Kanten vereinigen sich bald in eine schärfere, welche gleich unterhalb der Mitte verschwindet; die untern Knorren treten deutlich hervor. Auch die Stachelschweine entfernen sich nicht weit von diesem Typus, doch tritt die unterhalb des äussern Rollhügels beginnende Leiste fast lamellenartig hervor, am stärksten bei Hystrix (LXXVII, 5), wo der innere Rollhügel ein niedriger rundlicher Höcker, durch eine tiefe Bicepsrinne von dem starken, breiten, hohen äussern Rollhügel getrennt, die obere Hälfte des Knochens breit und vorn platt, die untere Hälfte von innen nach aussen breit, mit starken innern Knorren, schwachen äussern, mit tiefer vorderer Gelenkgrube, welche in die eben nicht tiefere Olecranongrube sich öffnet, die breite flache Rolle zeigt nur auf der Vorderseite eine schwache Erhabenheit. Cercolabes unterscheidet sich sogleich durch die schlankere Form, den von vorn nach hinten viel schmälern Gelenkkopf mit ganz unbedeutenden Rollhügeln, die minder lamellenartige stumpfe Deltaleiste, den kleinern innern Knorren, tiefere Olecranongrube und seichter, mehr nach aussen gerückter vorderer Gelenkgrube und die einfache blos in der Mitte eingesenkte Rolle ohne Erhöhung neben dieser Buchtung. Die Lagostomiden (LXXVII, 6) haben denselben schmalen stark gewölbten Gelenkkopf (6a), dieselben niedrigen aber merklich dickern Rollhügel, aber ihre Deltaleiste verbreitert sich gegen die Mitte der Länge zu einem breiten Fortsatze, der innere Knorren ist schwächer als bei Cercolabes, die Olecranongrube perforirt, die Rolle gleicht mehr Hystrix, nur ist die mittle Erhabenheit der Vorderseite etwas stärker. Bei Lagidium ist jener breite starke Deltafortsatz nur scharfe Leiste entwickelt, der innere Knorren schwächer, die Olecranongrube weit in die tiefe vordere Gelenkgrube geöffnet, die untere Rolle und die obern Rollhügel wesentlich dieselben. Die Sciurinen haben gleichfalls allermeist einen schmalen aber stark gewölbten Gelenkkopf, welchen die wenig entwickelten Rollhügel nicht überragen, eine sehr seichte Bicepsrinne, aber eine scharfe, hohe Deltaleiste, die jedoch nicht bis zur Mitte hinabreicht, einen starken innern Knorren, über welchem der Kanal für den Armnervenstrang und die Arterie sich befindet*), ferner einen lamellenartigen, scharfrandigen äussern und

*) Die Durchbohrung des innern Knorrens ist bei den Sciurinen allgemein, doch vermisse ich dieselbe an einem Skelet der 6 von Arctomys marmotta zur Vergleichung vorliegenden gänzlich,

eine einfache untere Rolle nur mit mittler Buchtung und niemals perforirter Olecranongrube. Arctomys (LXXVIII, 8) zeichnet sich durch gedrungenen sehr kräftigen Oberarm in dieser Familie aus, und durch dicken innern Knorren ebenso Spermophilus und bei letzterm fehlt auch der Nervenkanal am innern Beugeknorren, wenigstens bei Sp. Hoodi. Die kletternden und flatternden Mitglieder durchbohren den innern Knorren für den Nervus medianus. Sciurus (LXXVII, 6) zeigt dicke Rollhügel durch eine breite seichte Bicepsrinne getrennt, die Deltaleiste von Arctomys, der innere Knorren sehr stark und die Brücke über den Nervenkanal ganz vorn gelegen; der äussere Knorren eine flach muldenförmige Lamelle. Tamias (LXXVII, 14) besitzt einen schlanken zierlichen Oberarm mit sehr kleinen Rollhügeln, aber einer scharfen, jedoch nur das obere Drittheil einnehmenden Deltaleiste, mit kleinen Knorren, deutlicher, aber in unserer Abbildung nicht sichtbarer Ueberbrückung des Nervus medianus und sehr entwickelte äussere Knorren. Sehr ähnlich ist Spermophilus, doch finde ich bei Sp. Hoodi den inneren Knorren nicht durchbohrt. Pteromys (LXXVII, 19) hat einen viel längern, schlankern Oberarm, der im obern Theile dreikantig, indem der scharfen Deltaleiste gegenüber an der Innenseite noch eine schwache Kante hervortritt; der mittle Theil ist walzig und der untere durch starke Entwicklung der Knorren wieder breit, doch der äussere nicht so lamellenartig wie bei vorigen verbreitert, aber der innere wieder mit weiter Nervendurchbohrung, die ganz auf der Vorderseite liegt. An diese Bildung schliesst sich auch der Humerus des anomalen Anomalurus durch seine sehr schlanke Gestalt, durch die stark entwickelte Deltaleiste, den durchbohrten innern Knorren; der äussere Knorren ist sehr unbedeutend*). Die Murinen haben zwar die sehr niedrigen Rollhügel der Eichkätzchen, nur etwas dickere, unterscheiden sich aber schon durch ihren wirklich halbkugeligen obern Gelenkkopf, durch die mit einer scharfen Ecke in der Mitte ausgehende Deltaleiste, durch die viel schwächer entwickelten untern Knorren, von denen der innere und hier nicht durchbohrte ein langer dicker Fortsatz ist, der äussere zwar breit aber sehr allmählig nach oben ausgezogen ist; beide Gelenkgruben sind sehr tief, aber nicht durchbohrt. Untereinander weichen die Mitglieder dieser Familie wenig ab, so Mus (LXXVII, 8) von dem plumpen Cricetus durch die schlanke zierliche Gestalt, durch den schmalen blos eine Kante, bei Cricetus eine grosse muldenförmige Lamelle darstellenden äussern und auch schwächeren inneren Beugeknorren. Bei den übrigen Familien der Nager erscheinen nur meist die obern Rollhügel die untern, Knorren und sehr gewöhnlich der Hakenfortsatz in der Mitte der Aussenkante stark entwickelt. Gleich bei den Murinen doch in der Lebensweise

---

ohne Spur von einer Andeutung, während die übrigen sie haben, auch bei nordamerikanischen A. monax fehlt sie vollständig. Bei der einzigen Marmotte ohne perforirten innern Knorren erscheint dagegen die Olecranongrube perforirt, was gleichfalls als individuelle Eigenthümlichkeit zu betrachten ist. Vergl. unten die Anmerkung zu Halmaturus. Nach Blainville ist übrigens beim Murmelthier die Olecranongrube perforirt.

*) Gervais, Ann. sc. nat. 1853. XX. 244. Tab. 13, Fig 5.

und der allgemeinen Körpertracht sehr ähnlichen Wühlmäusen treten diese Unterschiede am Oberarm recht augenfällig hervor. So hat Hypudaeus (LXXVII, 15) den stark gewölbten obern Gelenkkopf der Murinen, aber einen grössern, durch tiefe Rinne von demselben geschiedenen äussern Rollhügel und unterhalb desselben aber noch über der Mitte einen besonders breiten Hakenfortsatz; unten ist der innere Knorren wieder schwächer, dagegen die Olecranongrube perforirt; auch ist der Humerus der Wasserratte um $^1/_3$ kleiner als der der Wanderratte. Lemmus (LXXVII, 9) vermag nur die sorgfältigste unmittelbare Vergleichung von gleich grossen Hypudäen zu unterscheiden. Die eng sich anschliessenden Stachelratten Südamerikas bekunden ihre Verwandtschaft mit den Wühlmäusen auch in Form des Oberarmes (LXXVII, 7), bei allen auch die durchbohrte Olecranongrube und der als extremer Typus in dieser Gruppe erscheinende Schweifbiber, Myopotamus, unterscheidet sich nur durch den schmalen, aber dicken, fast knopfförmig endenden Hakenfortsatz aus, während derselbe anderseits bei Loncheres und Echinomys mehr an die lamellenartige Leiste der Sciurinen erinnert, bei welchen aber das untere Ende ganz anders gebildet ist. Bei den Spalacinen rückt der grosse Hakenfortsatz in die Mitte und selbst etwas tiefer hinab, und die Olecranongrube ist nicht durchbohrt, die Rollhügel stärker entwickelt als bei vorigen. Spalax als typische Gattung (LXXVII, 12) besitzt einen sehr starken äussern Rollhügel, dessen herabsteigende Leiste sich bis unterhalb der Mitte lamellenartig verbreitert und hakig endet; beide Knorren scheinen wieder stärker entwickelt, die Gelenkgrube tief und die Rolle zeigt eine deutliche Erhabenheit in der äussern Hälfte.

Georychus (LXXVII, 11) besitzt zwar denselben starken äussern Rollhügel, aber von diesem steigen keine Kanten abwärts, erst in der Mitte tritt der Hakenfortsatz breit und dick, etwas abwärts geneigt hervor; beide Knorren scheinen gleichmässig entwickelt zu sein und die äussere Hälfte der Rolle ist vorn nur etwas convex. Geomys (LXXVII, 13) hat wieder einen kleinern äussern Rollhügel, welcher eine scharfe Kante abwärts zum dicken Hakenfortsatz sendet, beide untere Knorren stark entwickelt, so dass das untere Gelenkende beträchtlich breiter als bei vorigen, die Gelenkgrube sehr tief. Die Springmäuse (LXXVII, 10) rücken den sehr entwickelten und durch eine Kante mit dem äussern Rollhügel verbundenen Hakenfortsatz nicht mehr bis zur Mitte hinab, durchbohren die Olecranongrube, und ziehen den innern Knorren zu einem Fortsatze aus. Endlich der grösste Nager, der Biber (LXXVII, 17. 18) mit der grossen und gewandten Kraft in seinen Armen bekundet diese auch in der Gestalt seines Oberarmes. Der dicke äussere Rollhügel desselben überragt etwas den Gelenkkopf und sendet zwei parallele Kanten abwärts bis zur Mitte, wo sie eine rauhe Fläche einschliessen; auch vom kleinen Rollhügel läuft eine starke Kante abwärts, die behufs der Teresinsertion zu einer Rauhheit sich verdickt und bis an den untern Knorren fortsetzt. So erscheint die Vorderseite des Oberarmes von einer innern und einer äussern Kante

begränzt muldenförmig eingesenkt, auch die Hinterseite in der obern vordern Hälfte stark vertieft. Der innere Knorren ist ein breiter, verdickt endender Fortsatz, der äussere eine grosse muschelartige Lamelle, welche an der Hinterseite nach oben kantig ausläuft. Die Olecranongrube ist breit und tief, an der Hinterseite des innern Knorrens eine tiefe Grube eingesenkt, die äussere Hälfte der Rolle an der Vorderseite breit convex. So erinnert dieser Humerus in auffälliger Weise an den des

Wombat (LXXVIII, 1.10), welcher die Reihe der Beutelthiere beginnt. Weniger gekrümmt als beim Biber, mit flacher gewölbtem Gelenkkopf, aber mit stärkern Rollhügeln, von welchen der kleine von innen nach aussen grösser und der äussere etwas höher aufragt. Die von diesem zur Mitte hinablaufenden, minder scharfen Kanten convergiren anfangs und begränzen eine stark convexe Fläche, welche schief verschmälert und verdickt endet. Die Teresinsertion ist keine starke rauhe Kante sondern nur eine schmale lange Narbe. Auffälliger treten die Eigenthümlichkeiten der untern Hälfte hervor; über dem innern Knorren liegt die dem Biber und auch noch einigen Beutelthieren fehlende grosse Oeffnung zum Durchgang des Nervus medianus, auch hat dieser Knorren an der Hinterseite nur eine unbedeutende Grube; die Olecranongrube ist durchbohrt wie nur noch bei Perameles lagotis und der äussere Knorren steigt gerad- nicht bogenrandig fast bis zur Mitte hinauf, endet hier plötzlich mit spitzer Ecke, setzt dann noch als scharfe Kante an der Hinterseite weit nach oben fort. Die untere Rolle wölbt ihre beiden Erhabenheiten der Vorderseite stärker und wendet die innere Kante an der Hinterseite ganz schief nach aussen.*)

Die Känguruhs mit ihren schwachen Vordergliedmassen schliessen sich zwar in den wesentlichen Formverhältnissen des Oberarmes dem Wombat eng an, unterscheiden sich aber von diesem sogleich durch die leichtere und zierlichere Form, durch stärkere Rollhügel und schwächere Leisten. Halmaturus (LXXVIII, 2) kennzeichnet den Humerus durch hohe Rollhügel, von denen der innere sogar höher als der äussere ist, dadurch wird die beim Wombat sehr breite und seichte Bicepsrinne hier schmal und tief, die beiden vom äussern Rollhügel herablaufenden Kanten bleiben stumpf, die äussere verflacht sich früher als die innere, welche in der Mitte des Humerus stärker und rauher wird. Am untern Theile erscheinen beide Knorren minder stark entwickelt, der äussere steigt nicht bis zur Mitte hinauf und endet mit der scharfen Ecke, ohne als Kante nach oben an der Hinterseite fortzusetzen; die Olecranongrube nicht durchbohrt, die äussere Erhabenheit der Rolle breiter.**) Bei Macropus erheben sich die Rollhügel wie beim Wombat nicht über den Gelenkkopf, pflegen

*) Owen, Extinct Mammals Australia, London 1877. 361. Tab. 101. Fig. 1—4.

**) Das Skelet eines kleinen Halmaturus in der hiesigen anatomischen Sammlung zeigt die individuelle Abnormität, dass der linke Oberarm den innern Knorren wie bei allen pflanzenfressenden Beutelthieren durchbohrt hat, dagegen am rechten Oberarm fehlt der Kanal, von der ihn überwölbenden Brücke ist nur die obere Wurzel durch einen scharfen leistenförmigen Vorsprung angedeutet, diese und die oben von Arctomys erwähnte Abnormität spricht wohl deutlich

aber dicker zu sein, zumal der innere so dick wie der äussere, welcher in der Ausdehnung von vorn nach hinten freilich zweimal so breit ist. Die Bicepsrinne ebenso breit wie tief beim Riesenkänguruh. Zwei dicke stumpfe Kanten steigen etwas divergirend vom grossen Rollhügel abwärts mit zunehmender Höhe: die vordere derselben endet breit und rauh in der Mitte, setzt dann aber als niedrige Kante abwärts bis zur Nervenbrücke am innern Knorren fort, die hintere endet verdickt schon oberhalb der Mitte. Die hintere Seite des Humerus erscheint in der obern Hälfte nur stark convex, nicht gekantet; der innere Knorren sehr stark, mit langem Nervenloch, der äussere endet in $^1/_3$ der Höhe mit einem spitzen nach oben gerichteten Stachelfortsatz statt der scharfen Ecke bei Halmaturus; die vordere und hintere Gelenkgrube sehr tief.*) Bei allen Känguruhs ist der Oberarm um mehr als $^1/_4$ bis $^1/_5$ kürzer als der Unterarm. Das diluviale Diprotodon**) Australiens (LXXVIII. 5) unterscheidet sich von allen lebenden Beutelthieren durch den geraden nicht gedrehten Humerus, indem die Deltaleiste, welche für die enorme Stärke des Knochens schwach entwickelt ist, fast gerade abwärts läuft; die Rollhügel erscheinen auffallend schwach, der Gelenkkopf innen wenig herabgewölbt, die Bicepsrinne nur als sehr seichte Grube. Die der Deltaleiste parallel hinten vom äussern Rollhügel hinablaufende Leiste endet in der Mitte der Länge (*t*) als rauher Höcker. Der äussere Knorren bildet einen sehr dicken rauhen Höcker. Das vorweltliche Nototherium***) (LXXVIII, 9) hat einen viel kürzern, dickern und breitern Humerus, an welchem die Deltaleiste in der Mitte mit einem breiten starken Fortsatz endet und diesem gegenüber an der Innenseite eine sehr starke Teresnarbe zeigt. Die zierlichen Hypsiprymnus haben doch einen relativ gedrungenern Oberarm als die Känguruhs.

Bei den übrigen Beutelthieren erscheint das Längenverhältniss des Oberarmes und der Speiche ein mehr übereinstimmendes und die vom äussern Rollhügel hinten hinabsteigende Leiste verschwindet ganz, wogegen die Deltaleiste stärker und schärfer hervortritt. Phascolarctos besitzt niedrige und schwache Rollhügel, eine sehr seichte und breite Bicepsrinne, aber eine starke Deltaleiste, sehr grosses Nervenloch über dem innern Knorren und am obern Ende des breiten äussern einen langen spitzen Stachelfortsatz. Bei Phalangista†) endet die scharfe Deltaleiste erhöht oberhalb der Mitte und nur bei Ph. Cooki wie auch bei Petaurus sciureus fehlt die Durchbohrung des innern Knorrens, während dieselbe bei den andern Arten dieser Gattungen vorhanden ist. Die Deltaleiste

genug gegen die gewöhnliche teleologische Auffassung der Durchbohrung des innern Knorrens bei den kletternden und grabenden Säugethieren. Owen, Anat. Vertebrates II. 352 fand auch bei einem Dasyurus ursinus dieselbe individuelle Anomalie, den linken mit, den rechten Oberarm ohne Nervenkanal.

*) Owen, Extinct Mammals Australia p. 223. Tab. 69 (M. rufus).

**) Owen, l. c. p. 222. Tab. 31.

***) Owen, l. c. Tab. 127.

†) Temminck, Monogr. Mammalogie I. Tab. 4.

zeigt an dem langen Oberarm der Flugbeutler, wo sie nur im obern Drittheil sich erstreckt, doch eine stärkere Entwickelung. Die Didelphen (LXXVIII, 4) zeigen wieder starke Muskelinsertionen an ihrem Oberarm, kantige Form überhaupt und stets die Perforation des innern Knorrens. Der schlanke zierliche Humerus des Opossum hat besonders einen dicken innern Rollhügel und starke Bicepsrinne, welche hinabziehend die obere Hälfte der Vorderfläche vertieft, die Deltaleiste ist scharf und gar nicht rauh und setzt als Kante fort bis auf die Nervenbrücke des innern Knorrens, die Kante hinter ihr convergirt völlig bis zur Mitte, der äussere Knorren ist schmal lamellenartig, das Nervenloch vorn sehr weit und die Rolle zeigt in der äussern Hälfte noch eine starke Erhabenheit. D. virginiana unterscheidet sich durch den dickern und höhern äussern Rollhügel und den breitern untern Knorren, welcher relativ noch viel breiter bei D. philander ist und beim Chironectes mit schwächerer Deltaleiste sogar mit einer scharf vorspringenden obern Ecke endet. Der kräftigere Oberarm der Dasyuren (LXXVIII 3) durchbohrt nur bisweilen den innern Knorren, zeigt aber an der Vorderseite desselben ein grosses Ernährungsloch. Er ist gebogen, hat starke Rollhügel, eine tiefe Bicepsrinne und vom äussern Rollhügel laufen zwei starke rauhe Kanten hinab, welche nahe vor oder erst in der Mitte zusammentreffen; die untern Knorren sind weniger als bei vorigen entwickelt, aber die Olecranongrube weit und tief, die untere Rolle wieder nur mit der innern und äussern Convexität.

Die grosse Gruppe der omnivoren und carnivoren Raubthiere zeichnet den Oberarm im Allgemeinen durch schlanke und gefällige Form mit zwar starken, aber gewöhnlich den obern Gelenkkopf nicht überragenden Rollhügeln, mit kurzer Bicepsrinne zwischen denselben, mit mässig, bei den kleinern wenig markirter Deltaleiste, mit starken innern, oft von Armnerven durchbohrten und schwachen äussern Knorren, mit tiefer, nur bisweilen auch durchbohrter Olecranongrube und flacher bis stark getheilter Rolle.

Unter den Omnivoren kennzeichnet Ursus (LXXIX, 9) den Oberarm ausser durch Länge und Stärke durch die auffallend markirten Muskelansätze. Der innere Rollhügel ist ein kleiner kantiger Höcker, die Bicepsrinne breit und kurz, der äussere Rollhügel sendet von vorn und von hinten zwei starke Leisten abwärts, welche erst weit unterhalb der Mitte zusammentreffen, wo der Körper am stärksten comprimirt ist, während er in der obern Hälfte dick dreikantig erscheint und im untern Theile quer breit, von vorn nach hinten flach gedrückt ist, innen ein starker, nur bei U. ornatus durchbohrter Knorren hervortritt, der äussere Knorren als muldenförmige Lamelle sich aufwärts zieht. Die Olecranongrube dringt sehr tief und schief von innen nach aussen ein und die Rolle ist einfach und breit seicht gebuchtet. Der Eisbär unterscheidet sich von allen andern durch die beträchtlichste Breite des untern Theiles. Die einzelnen Arten sind bei unmittelbarer Vergleichung leicht zu unterscheiden. Den dicksten kräftigsten Oberarm unter den lebenden hat der Eisbär, mit sehr breitem äussern Rollhügel, welcher die Höhe des Gelenkkopfes hat und vorn und

hinten eine sehr dicke rauhe Leiste abwärts sendet, beide treffen am Beginn des untern Drittheiles vorn zusammen, gegenüber der auf der Hinterseite sich verflachenden Leiste des äussern Beugeknorrens. Dieser ist sehr dickrandig und erst in der obern Verschmälerung scharfrandig; der innere Knorren ist sehr dick und steht so lang hervor, wie die Gelenkrolle breit. Die Rolle hat eine starke mittle Erhabenheit; die schmale Olecranongrube senkt sich tief ein. Der noch grössere, stärkere Humerus des Höhlenbären zeigt in vorliegenden Exemplaren stumpfe abgerundete Muskelleisten, welche erst im untern Viertheil der Länge zusammentreffen, also tiefer als die Leiste des äusseren Knorren auf der Hinterseite sich verflacht, dieser Knorren ist viel dickrandiger und der innere Beugeknorren misst nur die halbe Breite der Rolle, an welcher kaum eine mittle Erhabenheit sich bemerklich macht. Der braune Bär besitzt einen schlankeren dünnern Oberarm, mit schwächern Leisten, welche zu $^2/_3$ der Länge hinablaufen und gegenüber der Verflachung der hintern Leiste sich vereinigen; die Bicepsrinne ist viel breiter, der äussere Beugeknorren muldenförmig und nur in der untern Hälfte sehr dickrandig, der innere Knorren kaum halb so lang wie die Rolle breit und diese ganz ohne mittle Erhabenheit. Der Oberarm des U. americanus erscheint kürzer und dicker als der des braunen Bären, mit schmälerer und tieferer Bicepsrinne, mit starker vorderer und schwacher hinterer Muskelleiste, mit breitem äussern und dünnem fast hakenförmigen innern Beugeknorren. Die kleinen Bären unterscheiden ihren Oberarm durch viel schwächere schon oberhalb oder doch in der Mitte zusammentretende Muskelleisten und den stets durchbohrten innern Knorren, auch ist bei allen der obere Gelenkkopf mehr herabgezogen und die äussere Erhabenheit der untern Rolle nach aussen verbreitert für den Radiuskopf. Arctitis (LXXVIII, 7) zeigt noch die schärfsten Leisten, von welchen die vordere bis nahe der Nervenbrücke am untern Knorren sich verfolgen lässt, dazu die breite Bicepsrinne, die vertiefte Innenfläche, die grosse Oeffnung im innern Knorren, die nach oben fortsetzende Breite des äussern und die weite flache Olecranongrube. Bei Ailuropus melanoleucus setzt der äussere Knorren noch einen eckigen Vorsprung als markirte Leiste oben auf der Hinterseite fort*). Diesen schliessen sich auch die vorweltlichen Gattungen Arctotherium und Hyaenarctos eng an. Die Waschbären (LXXVIII, 6) runden ihre Deltaleiste stark ab, die hintere in der Mitte des Körpers mit derselben zusammentreffende bleibt schärfer markirt, die äussere Knorrenlamelle verschmälert sich nach oben und der Nervenkanal am innern ist enger, seine Brücke viel breiter, die Olecranongrube tiefer, auch der obere Gelenkkopf schmäler. Der Oberarm des Nasenbären erscheint oben an der Hinterseite breiter, die schwachen vom äussern Rollhügel hinabgehenden Muskelleisten treffen erst unterhalb der Mitte zusammen und setzen eine scharfe Kante bis zur Brücke des innern Knorrens fort, der äussere

*) Gervais, Journ. Zool. 1875. IV. 86. Tab 2.

Erklärung von Tafel LXXII.

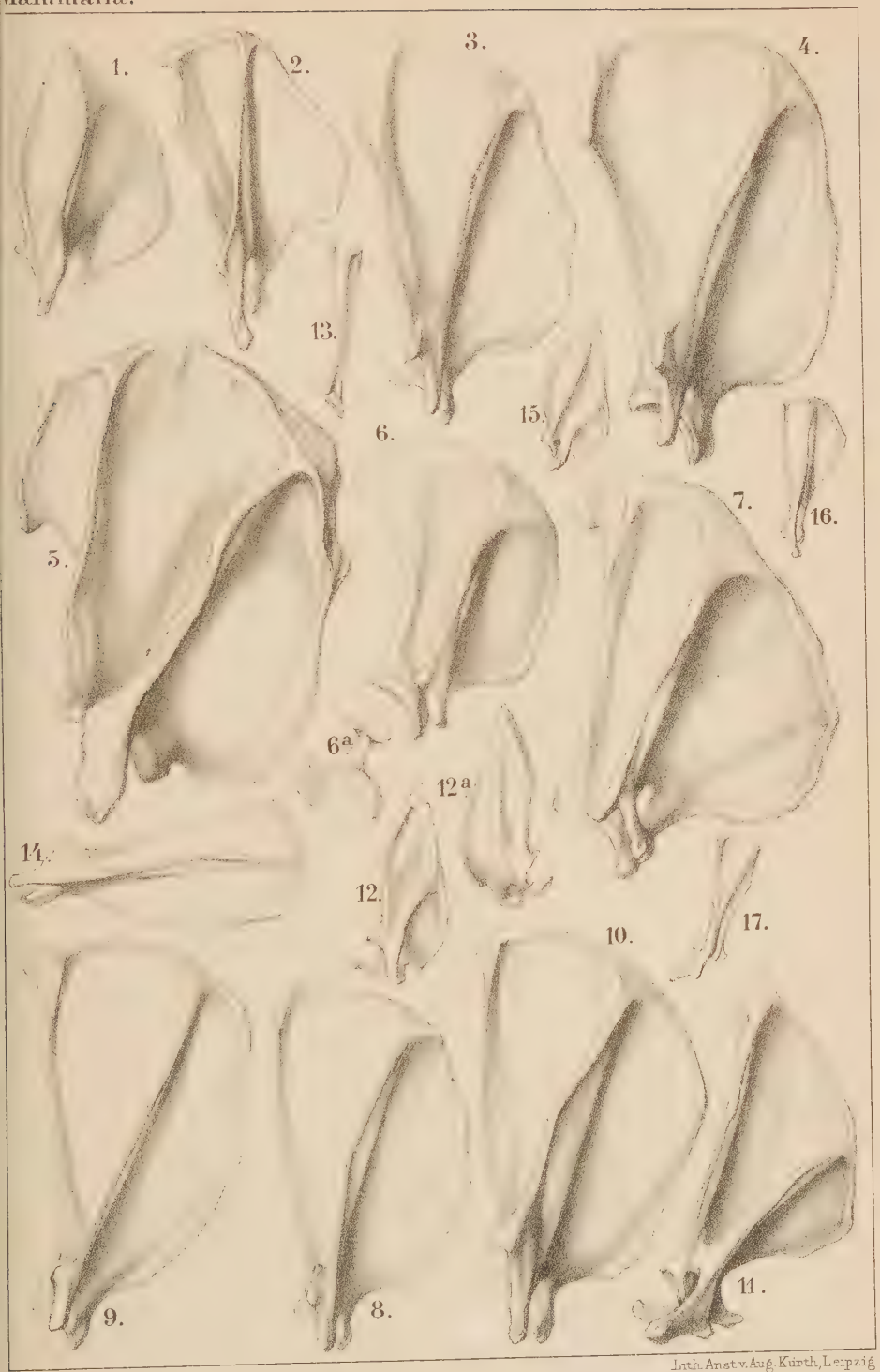
Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Myrmecophaga didactyla, in natürl. Grösse. — Seite 409.
2. Dasyurus viverrinus, um wenige Linien verkleinert. — Seite 416.
3. Procyon lotor, um $^1/_6$ verkleinert. — Seite 417.
4. Gulo arcticus, in $^5/_8$ der natürl. Grösse. — Seite 418.
5. Ursus arctos, in etwas weniger als $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 417.
6. Mydaus meliceps, in natürl. Grösse. — bei 6a Ansicht von der Gelenkfläche. — Seite 418.
7. Pterura Sambachi, in $^5/_8$ der natürl. Grösse. — Seite 418.
8. Viverra genetta, in natürl. Grösse. — Seite 419.
9. Canis zerda, in natürl. Grösse. — Seite 419.
10. Felis yaguarundi, in $^5/_7$ der natürl. Grösse. — Seite 420.
11. Galeopithecus volans, in natürl. Grösse. — Seite 423.
12. Pteropus Peroni, 12a von der Innenseite, in natürlicher Grösse. — Seite 422.
13. Talpa europaea, in natürl. Grösse. — Seite 420.
14. Centetes madagascariensis, in natürl. Grösse. — Seite 422.
15. Noctilio rufus, in natürl. Grösse. — Seite 422.
16. Otolicnus galago, natürl. Grösse.
17. Chrysochloris capensis, in natürl. Grösse. — Seite 421.

Alle Figuren sind Originale.



Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXXIII.

Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Erinaceus europaeus, in natürl. Grösse. — Seite 421.
2. Tarsius spectrum, in natürl. Grösse. — Seite 423.
3. Otolicnus galago, in natürl. Grösse. — Seite 423.
4. Stenops javanicus, in natürl. Grösse. — Seite 423.
5. Lemur macaco, in natürl. Grösse. — Seite 423.
6. Hapale midas, in natürl. Grösse. — Seite 424.
7. Pithecia monachus, in natürl. Grösse. — Seite 424.
8. Cebus fatuellus, in natürl. Grösse. — bei 8^a von der Gelenkfläche mit dem Schlüsselbein. — Seite 424. 429.
9. Hylobates leuciscus, in natürl. Grösse. — Seite 425.
10. Cercopithecus sabaeus, natürl. Grösse. — Seite 425.
11. Pithecus satyrus, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — bei 11^a von der Gelenkfläche gesehen. — Seite 425.
12. Inuus silenus, in natürl. Grösse. — bei 12^a von der Gelenkfläche gesehen. — Seite 425.

Alle Figuren sind Originale.

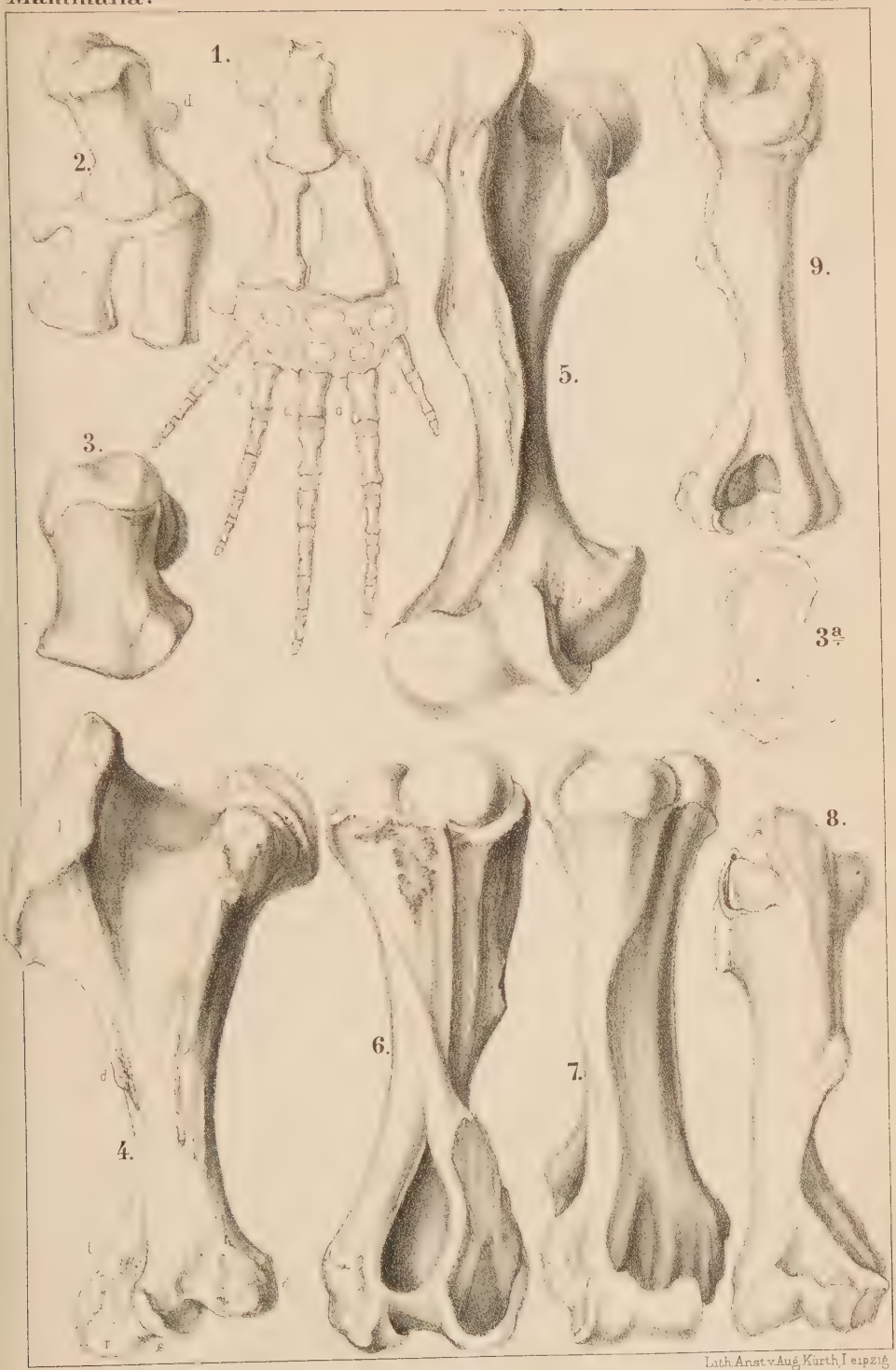
Lith Anst v. Aug Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXXIV.

Osteologie.

Fig.

1. Vordere Extremität einer Balaena nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tb. 227, Fig. 23, $^1/_{24}$ der natürl. Grösse. — h Oberarm, r Speiche, c Elle, w Handwurzel, d d d Zehen. — Seite 431.
2. Armknochen von Physeter macrocephalus nach Cuvier, l. c. Tb. 225, Fig. 14, in $^1/_{15}$ der natürl. Grösse. — h r c wie in voriger Figur, d Fortsatz für den M. deltoideus. — Seite 431.
3. Oberarm von Delphinus globiceps, bis 3^a im Längsdurchschnitt, in $^1/_4$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 430. 431.
4. Oberarm von Halicore cetacea, vordere Ansicht in $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 431.
5. Oberarm von Trichechus rosmarus, vordere Ansicht in $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 432.
6. Hintere, 7. vordere Ansicht des Oberarms von Elephas primigenius nach Cuvier, l. c. Tb. 16, Fig. 13. 14, in $^1/_{12}$ der natürl. Grösse. — Seite 433.
8. Vordere, 9. hintere Ansicht des Oberarms von Hippopotamus amphibius nach Cuvier, l. c. Tb. 31, Fig. 7. 8. — Seite 434.



Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXXV.

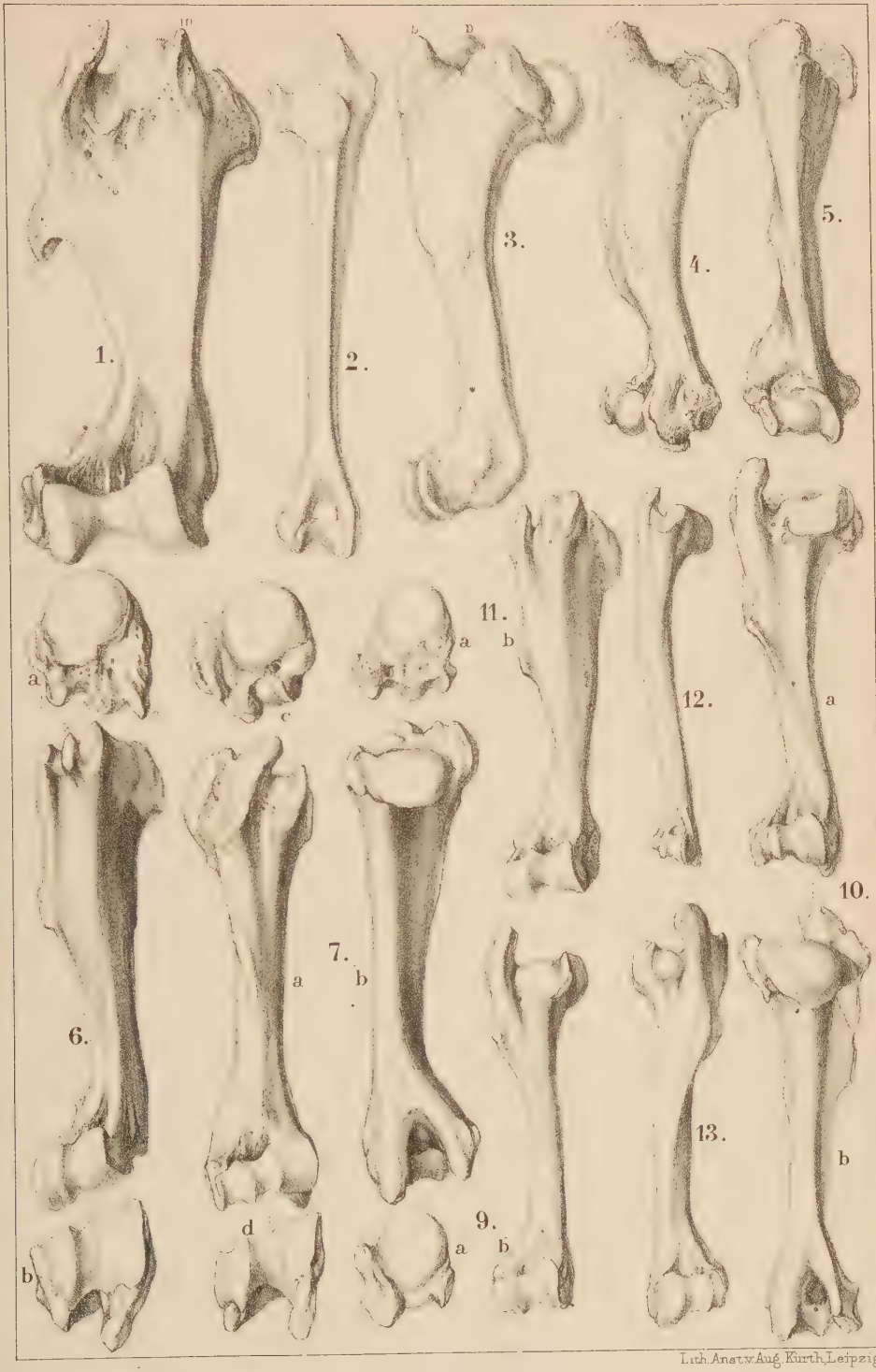
Osteologie.

Oberarm.

Fig.

1. Rhinoceros javanicus, vordere Ansicht, $^1/_5$ der natürl. Grösse. Buchstaben wie vorige Tafel. Fig. 4. — Seite 433.
2. Hyrax syriacus, von hinten, in natürl. Grösse. — Seite 434.
3. Tapir americanus, vordere Ansicht, nicht ausgewachsen, $^1/_3$ natürl. Grösse, junges Exemplar mit noch getrennten Epiphysen. — Seite 433.
4. Anoplotherium commune, von innen und 5. vordere Ansicht, nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tb. 140, Fig. 5. 7. stark verkleinert. — Seite 434.
6. Equus caballus, von vorn, bei a oberer Gelenkkopf, bei b untere Rolle, $5^1/_2$ verkleinert. — Seite 437.
7. Bos urus, a vordere, b hintere Ansicht; c oberer, d unterer Gelenkkopf, $5^1/_2$ verkleinert. — Seite 435.
9. Ovis steatopygos, a oberer Gelenkkopf, b vordere Ansicht, $3^1/_2$ verkleinert. — Seite 435.
10. Cervus dama, a vordere, b hintere Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 437.
11. Camelus bactrianus, b vordere Ansicht, a oberer Gelenkkopf, $6^1/_2$ mal verkleinert. — Seite 437.
12. Moschus meminna, vordere Ansicht, etwas verkleinert. — Seite 436.
13. Antilope rupicapra, vordere Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 436.

Fig. 1—3, 6—13 sind Originale.



Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXVI.

Osteologie.

Oberarm.

Fig.

1. Echidna hystris, von vorn, natürl. Grösse. — Seite 438.
2. Oberschenkel von Ornithorhynchus paradosus, natürl. Grösse.
3. Myrmecophaga tetradactyla, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 438.
4. Myrmecophaga didactyla, hintere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 439.
5. Manis brechyura, vordere Ansicht, und 5^a oberer Gelenkkopf in $^3/_4$ der natürl. Grösse nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tb. 209, Fig. 8. 9. — Seite 439.
6. Orycteropus capeusis, hintere Ansicht in $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 439.
7. Bradypus infuscatus, hintere Ansicht, 7^a oberer Gelenkkopf, in $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 440.
8. Längsdurchschnitt desselben. — Seite 430.
9. Dasypus duodecimcintus, vordere Ansicht, 9^a oberer, 9^b unterer Gelenkkopf, in natürl. Grösse. — Seite 440.
10. Glyptodon elongatus in $^1/_4$ der natürl. Grösse nach Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I Tb. 31, Fig. 1. — Seite 440.

Fig. 1—4, 6—9 sind Originale.

Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXVII.

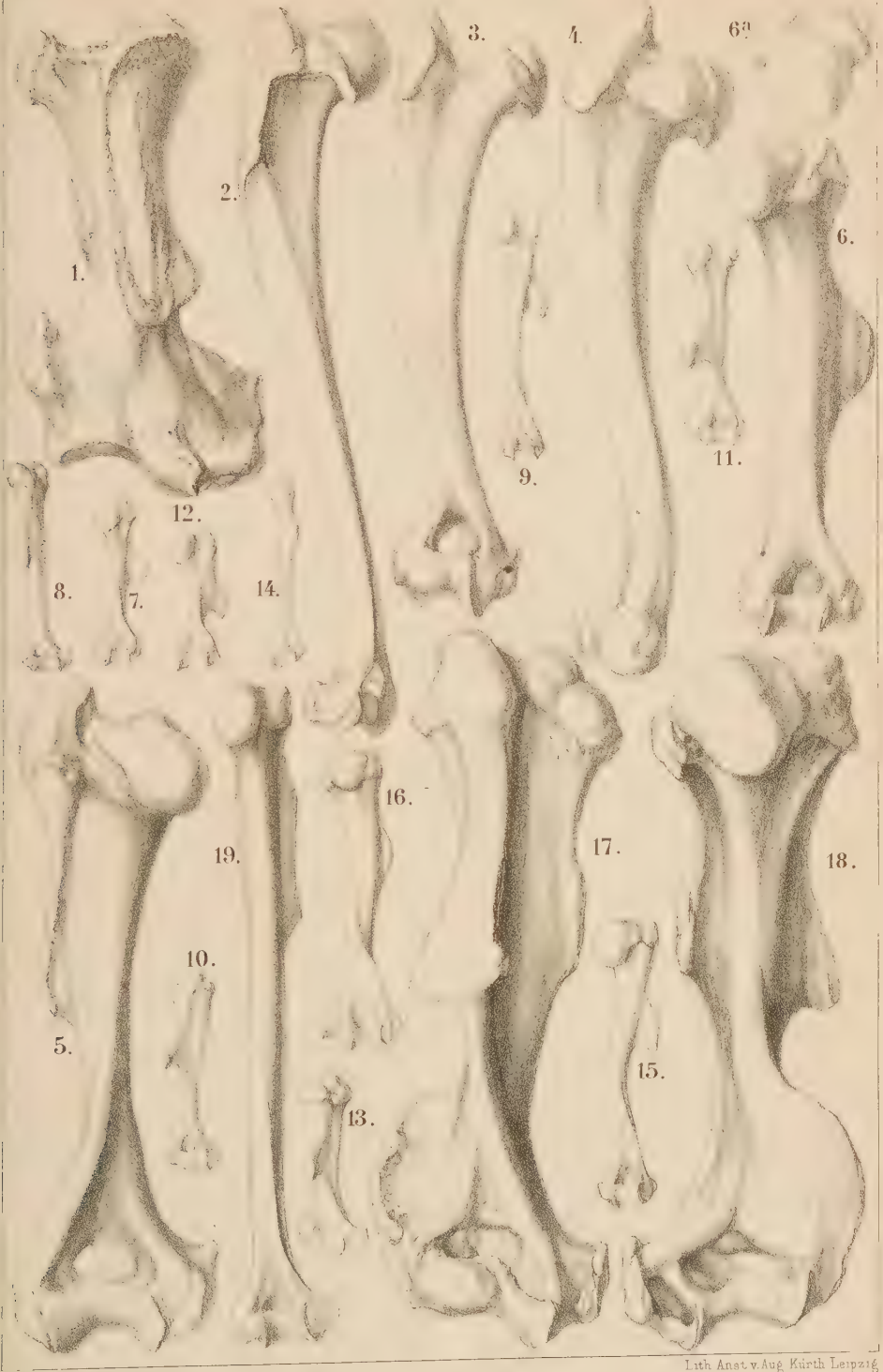
Osteologie.

Oberarm.

Fig.

1. Mylodon robassus, vordere Ansicht, $^1/_6$ der natürl. Grösse, nach Owen, Monogr. Mylodon Tb. 11, Fig. 5. — Seite 440.
2. Lepus fossilis von der Seite, in natürl. Grösse, aus dem Diluvium des Sevekenberges bei Quedlinburg. — Seite 441.
3. Dasyprocta aguti, vordere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 442.
4. Dolichotis patagonica, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 441.
5. Hystrix cristata, vordere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 442.
6. Lagostomus trichodactylus, von hinten, 6^a oberer Gelenkkopf, in natürl. Grösse. — Seite 442.
7. Mesomys spinosus, hintere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 444.
8. Mus decumanus, äussere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 443.
9. Lemmus norvegicus, innere Ansicht, in doppelter natürl. Grösse. — Seite 444.
10. Dipus aegyptiacus, vordere Ansicht, in doppelter natürl. Grösse. — Seite 444.
11. Georychus capeasis, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 444.
12. Spalax typhlus, hintere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 444.
13. Geomys bursarius, vordere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 444.
14. Tamias Listeri, hintere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 443.
15. Hypudaeus amphibius, hintere Ansicht, in zweifacher natürl. Grösse. — Seite 444.
16. Sciurus bicolor, hintere Ansicht, daher die Durchbohrung des inneren Knorren vom Nervus medianus nicht zu sehen; in natürl. Grösse. — Seite 443.
17. Castor fiber von vorn und
18. Derselbe von hinten, in natürl. Grösse. — Seite 444.
19. Pteromys petaurista, von der Hinterseite, in natürl. Grösse. — Seite 443.

Alle Figuren sind Originale.



Lith Anst v Aug Kürth Leipzig

Erklärung von Tafel LXXVIII.

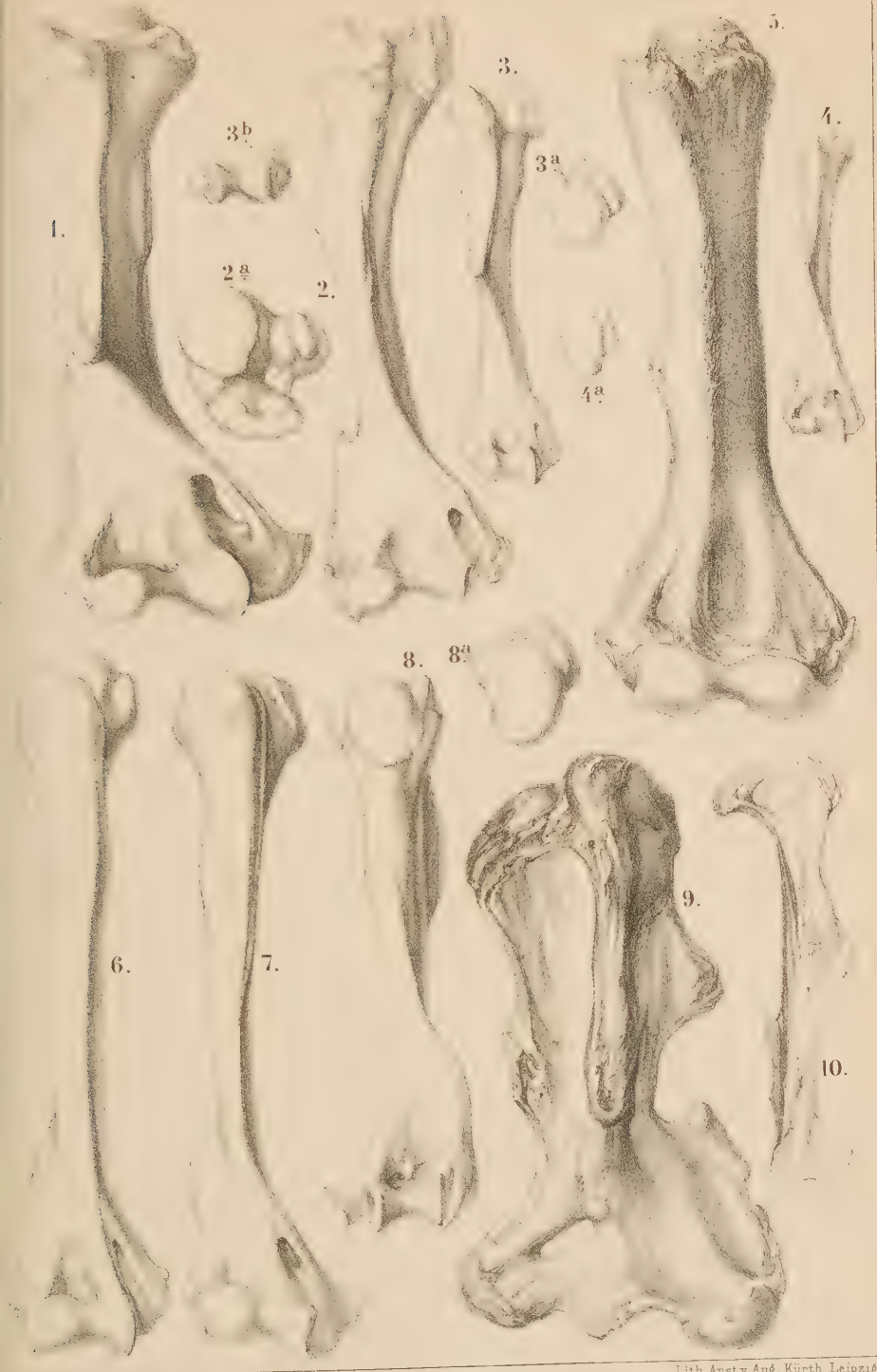
Osteologie.

Oberarm.

Fig.

1. Phascolomys fossor, vordere Ansicht, etwas verkleinert. — Seite 445.
2. Halmaturus Bennetti, vordere Ansicht, natürl. Grösse, in 2^a oberer Gelenkkopf. — Seite 445.
3. Dasyurus ursinus, vordere Ansicht, 3^a oberer, 3^b unterer Gelenkkopf in natürl. Grösse. — Seite 447.
4. Didelphys opossum, vordere Ansicht, 4^a oberer Gelenkkopf, natürl. Grösse. — Seite 447.
5. Diprotodon australis, vordere Ansicht des linken Oberarms, in $^1/_9$ Grösse, nach Owen, Extinct Mammals Australia. Tb. 31, Fig. 2. — Seite 446.
6. Procyon lotor, vordere Ansicht, natürl. Grösse. — Seite 448.
7. Arctitis binturong, vordere Ansicht, verkleinert um einen Zoll in der Länge. — Seite 448.
8. Arctomys marmotta, hintere Ansicht und 8^a oberer Gelenkkopf von oben, in natürl. Grösse. — Die hier vorhandene Durchbohrung des inneren Knorren liegt so weit nach innen, dass sie bei der hinteren Ansicht nicht zu bemerken ist. — Seite 443.
9. Nototherium Mitchelli, vordere Ansicht des linken Oberarms, in etwas weniger als der halben natürl. Grösse, nach Owen, Extinct Mammals. Australia, Tb. 27, Fig. 1. — Seite 446.
10. Phascolomys latifrons, innere Ansicht des linken Oberarms, $^1/_2$ der natürl. Grösse, nach Owen, l. c. Tb. 127, Fig. 7. — Seite 445.

Mit Ausnahme von 5. 9. 10. sind alle Figuren Originale.



Lith Anst v Aug. Kürth Leipzig

Erklärung von Tafel LXXIX.

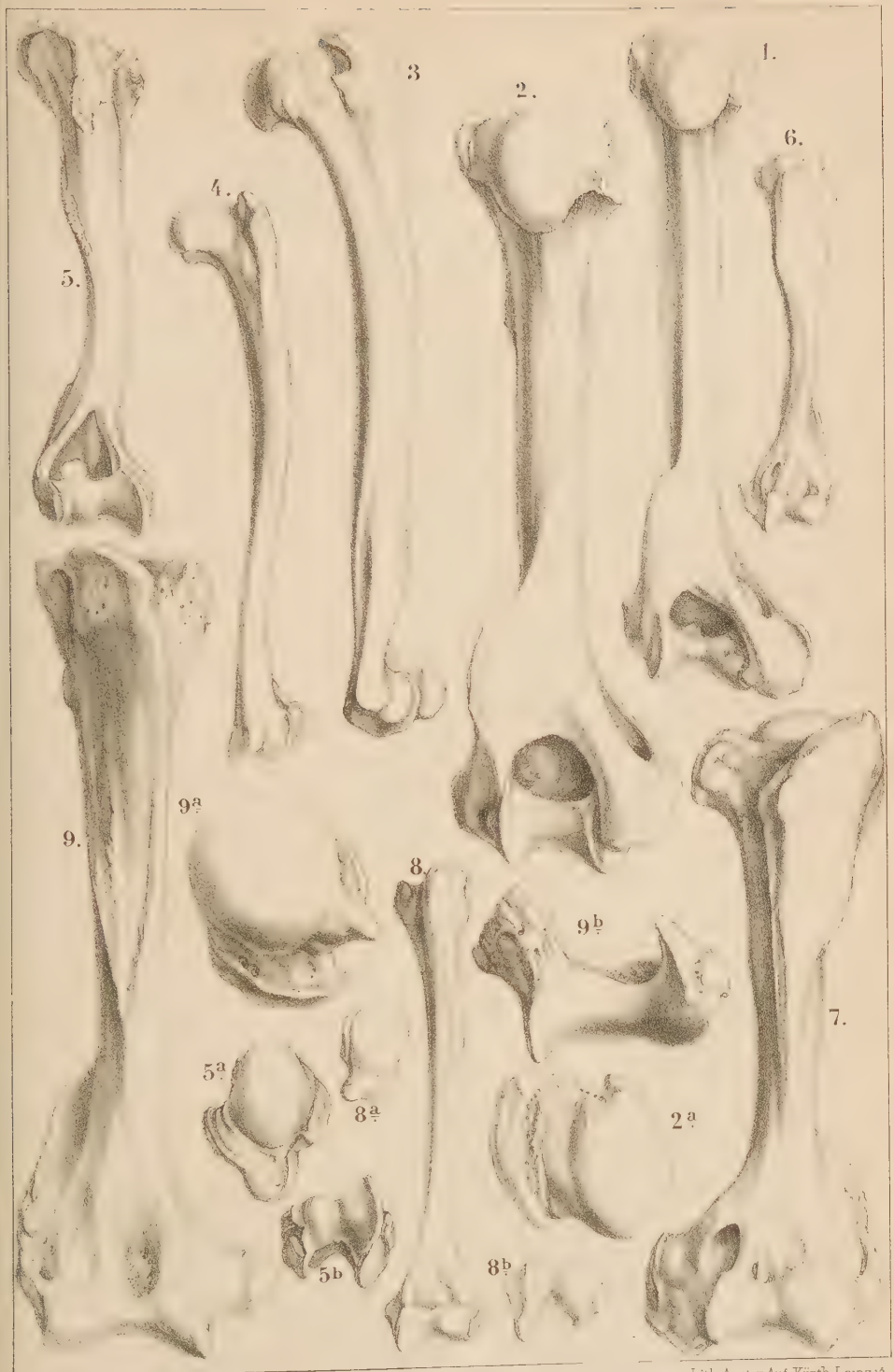
Osteologie.

Oberarm.

Fig.

1. Gulo borcalis, linker Oberarm von hinten, in $^3/_4$ der natürl. Grösse. — Seite 449.
2. Meles vulgaris, linker Oberarm von hinten, 2^a oberer Gelenkkopf von oben, in natürl. Grösse. — Seite 449.
3. Felis yaguarundi, Ansicht der inneren Seite des linken Oberarms, in natürl. Grösse.
4. Canis zerda, Ansicht der inneren Seite des rechten Oberarms, in natürl. Grösse.
5. Hyaena crocuta, vordere Ansicht in etwas weniger als $^1/_3$ der natürl. Grösse.
6. Herpestes gracilis, vordere Ansicht des linken Oberarms, in natürl. Grösse.
7. Pterura Sambachi, vordere Ansicht des linken Oberarms, in natürl. Grösse. — Seite 449.
8. Canis familiaris, dänischer Windhund, linker Oberarm von vorn, in $^1/_3$ der natürl. Grösse.
9. Ursus arctos, vordere Ansicht des linken Oberarms, 9^a oberer Gelenkkopf von oben, 9^b untere Rolle von unten, weniger als halbe natürl. Grösse. — Seite 447.

Alle Figuren sind Originale.



Lith Anst v Aug Kürth Leipzig

Knorren ist schmäler und die Olecranongrube viel tiefer. Cercoleptes ist oben an der Hinterseite breiter, in der Mitte mehr zusammengedrückt als vorige, zeigt nur sehr stumpfe schwache Muskelleisten in der obern Hälfte, ein relativ breiteres unteres Ende und ein grosses Loch im innern Knorren.

Die Mustelinen ändern ihrer allgemeinen Polymorphie und sehr verschiedenen Lebensweise entsprechend auch die Form ihres Oberarmes manichfach ab. Gleich die plumpen plantigraden Dachse (LXXIX, 2) schliessen sich noch innig an Procyon, noch mehr an Arctitis an, unterscheiden sich aber erheblich durch die gedrungenere kräftige Gestalt des Humerus; die scharfen, vom äussern Rollhügel hinablaufenden Muskelleisten vereinigen sich erst unterhalb der Mitte und die sie fortsetzende einfache Kante wendet sich nicht wie bei jenen auf die Nervenbrücke des innern Knorrens, sondern bleibt ganz in der Mitte der Vorderseite. Das Loch im innern Knorren ist weit, von einer breiten Brücke überwölbt, der äussere Knorren breit, scharfrandig und oben sich ganz auf die Hinterseite wendend; die Olecranongrube breit und viel tiefer als bei den kleinen Bären eingesenkt, die Rolle der des Waschbären ähnlicher als der des Arctitis.*) Mydaus hat einen noch kürzern und plumperen Oberarm mit enorm entwickeltem inneren Knorren, welcher als breiter Fortsatz der Breite der Rolle gleichkommt, dagegen ist der äussere Knorren viel schmäler und nicht so hoch ausgedehnt wie beim Dachs. Beide Dachse durchbohren die Olecranongrube. Auch die Stinkthiere besitzen einen kurzen gedrungenen Oberarm, aber im mittlen Theile stärker als bei den Dachsen comprimirt, mit dickeren Rollhügeln, stumpfer Deltaleiste, aber sehr stark vortretender, hinten vom Rollhügel herablaufender Leiste, welche sich schräg über die Vorderseite zur Deltaleiste wendet. Der äussere Knorren verhält sich wie bei Meles, aber der innere starke ist wenigstens bei Mephitis chinga ohne Nervenkanal wie auch die tiefe Olecranongrube nicht durchbohrt. Galictis comprimirt den Oberarm in der Mitte sehr stark, hat oben nur schwache stumpfe Muskelleisten zum auffallenden Unterschiede von den Stinkthieren, unten auch den äussern Knorren so schmal wie Mydaus, auch an dessen hinterer Seite keine Rinne, den starken innern Knorren mit weitem Nervenloch, aber die ebenfalls sehr tiefe Olecranongrube nicht perforirt. Bei Helictis ist der Oberarm kräftiger, in der Mitte minder comprimirt, die obern Muskelleisten sehr schwach, der innere Knorren durchbohrt. Mustela (LXXX, 3) charakterisirt den Oberarm, unterscheidend von vorigen durch die schlanke zierliche Gestalt, die sehr wenig hervortretenden Rollhügel, die schwachen stumpfen nur bei den Wieseln schärfern Muskelleisten in der obern Hälfte, die geringe Compression in

*) Cornalia bildet in seinen Mammif. foss. Lombardie 22 Tab. 5. Fig. 7 einen fossilen Humerus des Dachs ab, welcher bedeutend kürzer als unser des lebenden Dachses ist, die durchbohrte Olecranongrube hat, welche er auch an einigen fossilen Bären-Oberarmen beobachtete. Er ist um 10 Mm. kürzer als unsere, aber am untern Ende ebenso breit und in der Mitte sogar dicker.

der Mitte, die sehr schmalen blos als scharfe Kante hervortretenden äussern Knorren, den kurzen innern mit lang elliptischem Nervenloch und tiefer dreiseitiger Olecranongrube, welche ich nie durchbohrt finde. — Gulo (LXXIX, 1) krümmt den Humerus stark, hat eine breite seichte Bicepsrinne, gar keine kantig hervortretende Muskelleiste in der obern Hälfte, aber ein sehr weites Nervenloch mit schmaler Brücke am innern Knorren, einen sehr schmalen, dickrandigen äussern Knorren, tiefe vordere und sehr tiefe hintere nicht durchbohrte Olecranongrube und sehr einfache untere Rolle. Der fossile Oberarm aus dem Diluvium erscheint länger und robuster mit höherer Olecranongrube als beim lebenden. Die Ottern endlich zeichnen sich in der ganzen Familie durch den kürzesten und plumpesten, auch stark gekrümmten Oberarm aus, der einen stark nach unten gewölbten breiten obern Gelenkkopf mit sehr dickem und kantigem innern Rollhügel hat. Die obern Muskelleisten, zumal die hintere ist scharf, das Nervenloch im sehr dicken untern Knorren weit, der äussere lamellenartige wendet sich gleich anfangs nach hinten; die Olecranongrube ist breit. Pterura (LXXIX, 7) unterscheidet sich von Lutra durch eine tiefere Bicepsrinne, durch die ganz auf der Vorderseite herablaufende und früher verschwindende Deltaleiste, das runde Nervenloch im innern Knorren, die minder tiefe vordere und viel breitere und tiefere hintere Gelenkgrube und die starke Convexität der Rolle im äussern oder Speichentheile.

Die Viverrinen zeigen wie in der äussern Erscheinung so auch in der Gestaltung des Oberarmes eine ungleich grössere Uebereinstimmung unter einander als die Mustelinen. Im allgemeinen schlank hat derselbe kräftigere, stärker hervortretende Rollhügel als Mustela, etwas markirtere obere Muskelleisten, durchbohrte innere Knorren und durchgehende Olecranongrube. Den stärksten bei ansehnlicher Länge besitzt Paradoxurus, mit niedrigen Rollhügeln und starken vom äussern hinabgehenden Leisten, welche in der Mitte zusammentreffen und dann als einfache sehr stumpfe Kante bis zur Nervenbrücke am innern Knorren fortsetzen, das mittle Drittheil der Länge ist comprimirt dreikantig; der innere Knorren ist dick und lang, der äussere nur eine stumpfe starke Kante, die Olecranongrube tief, aber nicht durchbohrt. Auch der Madagaskarsche Cryptoprocta*) zeichnet sich durch kräftigen Humerus aus, mit starkem innern Rollhügel, mit schon oberhalb der Mitte sich vereinigenden Muskelleisten, welche als einfache markirtere Kante längs der Mitte der Vorderseite hinabsetzen; besonders charakteristisch aber erscheint das auffallend grosse Nervenloch, welches nicht im innern Knorren sondern ganz an der Vorderseite über der Rolle liegt. Die nicht tiefe Olecranongrube ist nicht perforirt. Der schlanke Oberarm von Eupleres Goudoti auf Madagaskar**) zeigt die Durchbohrung der Olecranongrube und das zwar ebenfalls noch aber nur im Verhältniss zu ächten Viverren grosse Loch im starken innern

*) Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 330, Tab. 10, Fig. 1. 2. 3.
**) Gervais, Journ. Zool. 1874, III. 279, Tab. 7. Fig. 11.

Knorren, einen sehr hohen äussern und sehr schwachen innern Rollhügel, beide durch eine sehr breite Bicepsrinne getrennt und mit nur schwacher Deltaleiste. Sehr ähnlich verhält sich der Humerus bei Viverra, doch unterscheidet er sich noch durch den meist niedrigen äussern Rollhügel, den schwächern innern Knorren, und die scharfe, ganz nach hinten sich wendende Kante des äussern Knorrens. Die tiefe Olecranongrube ist perforirt, auch gewöhnlich der innere Knorren für die Armarterie und den Nerv, hinsichtlich des letzten Verhältnisses zeigt jedoch eines unserer Skelete der Viverra genetta den Knorren des rechten Oberarmes durchbohrt, den linken ohne jede Spur einer Knochenbrücke; individuelle Abnormität wie wir dieselbe schon wiederholt erwähnt haben. An die kräftige gedrungene Form der Paradoxuren schliessen die meisten Arten von Herpestes (LXXIX, 6) sich an, haben auch deren grosses Nervenloch im innern Knorren, zugleich aber eine durchbohrte sehr tiefe Olecranongrube, einen besonders auffallend schmalen (von vorn nach hinten gemessenen) obern Gelenkkopf, noch mehr als bei Viverra, starke obere Muskelleisten und einen breiten aber gleichfalls scharfrandigen äussern Knorren. Der Humerus der tertiären Amphicyon-Arten ähnelt im wesentlichen dem der Viverrinen*). Die artenreiche Familie der Caninen charakterisirt ein schlanker Oberarm mit sehr unbedeutenden untern Knorren, niemals durchbohrten innern, aber mit stärkern Rollhügeln als bei den Viverrinen, mit gar nicht markirter vorderer Kante vom äussern Rollhügel, aber scharfer hinterer, welche auf die Vorderseite sich wendet und hier schon im obern Drittheil sich verflacht. Die obere Hälfte erscheint ziemlich stark comprimirt, das untere Drittheil walzig, das untere Ende durch die geringe Entwicklung der Knorren nur wenig verbreitert. Die Füchse (LXXIX, 4) zeichnen sich durch schlanken zierlichen Oberarm aus, dessen grosser Rollhügel an der Vorderseite stark hervortritt, in eben dem Grade aber hinten verkürzt ist; der innere Rollhügel ist unbedeutend, bei dem gemeinen Fuchs mit breitester Bicepsrinne stärker als bei den amerikanischen Arten und beim Fennek; die vorn vom grossen Rollhügel herabsteigende Kante ist stets völlig abgerundet, dagegen die hintere scharf bis sehr hervortretend, aber schon im obern Drittheil der Vorderseite völlig verschwindend; über der untern Rolle sehr vertiefte und bei allen Füchsen weit durchbrochene Gelenkgruben, der innere Knorren nach hinten stark hervortretend. Bei den Wölfen und Hunden pflegt der innere Rollhügel meist dicker zu sein, die Bicepsrinne bald seichter bald tiefer, die obern Muskelleisten schwächer, die vordere oft ganz fehlend (LXXIX, 8), die Olecranongrube nicht immer durchbohrt. Die sogenannten Hunderassen des Canis familiaris unterscheiden sich wie in den meisten andern osteologischen und überhaupt anatomischen Charakteren**) so auch in der Bildung des Oberarmes so sehr auffällig von einander, dass an eine artliche Einheit derselben nicht

*) Gervais, Zool. Palaeont. franç. II. Tab. 28. Explic. 13

**) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1855. V. 349.

zu denken ist. Der kurzbeinige Dachshund und der Fig. 8. in $^1/_3$ der natürlichen Grösse abgebildete Humerus eines grossen dänischen Windhundes zeigen nur zwei der extremsten Formen. Bei erstem der sehr wenig gewölbte, an der Innenseite fast gar nicht, bei letztem stark herabhängende obere Kopf, der sehr hohe äussere Rollhügel und die tiefe schmale Bicepsrinne, die sehr rauhe Deltaleiste, die sehr starken untern Knorren, die nicht durchbohrte Olecranongrube, die starken Erhabenheiten der Rolle, die stark gedrehte Form des ganzen Oberarmes entfernen den Dachshund weiter vom Windhunde als sonst zwei Gattungen der Carnivoren getrennt sind. Die abnorme Gattung Icticyon*) gleicht im Oberarm den Hunden, nur ist derselbe relativ kurz und dick, die obere Muskelleiste erheblich stärker, zumal auch die vordere, beide auf der Vorderseite früher zusammentreffend und als einfache mittle Kante zur vordern tiefen Gelenkgrube hinablaufend; diese ist perforirt, auch der innere Beugeknorren stärker entwickelt und die Rolle flacher.

Auffallend unterscheidet sich von dem der Caninen und Ursinen der Humerus der Hyänen (LXXIX, 5) durch seine Kürze und Dicke und Krümmung. Das obere Ende erscheint von innen nach aussen breiter, aber von vorn nach hinten mehr zusammengedrückt und eben dieses Dimensionalverhältniss macht sich auch im obern Gelenkkopfe auffällig geltend. Der äussere Rollhügel hoch, der innere ganz niedrig und dick, die Bicepsrinne zwischen beiden breit. Die starke rauhe Deltaleiste setzt bis unterhalb der Mitte — bei den Hunden nicht bis zur Mitte — herab; das untere Ende ist breiter als bei diesen, die vordere Gelenkgrube weit und tief in die sehr tief eingesenkte Gelenkgrube durchbrochen und die Rolle mit starker Einsenkung nach aussen von der Erhabenheit für den Radius. Die scharfen Unterschiede zwischen der lebenden gefleckten und der fossilen Höhlenhyäne (LXXX, 1) fallen schon bei flüchtiger Vergleichung auf.**) Die gestreifte Hyäne hat einen im untern Theile viel schmälern Oberarm, in der Rolle nur 30 Mm. bei 38 Breite oben und bei 200 Mm. Gesammtlänge, während bei H. crocuta diese drei Dimensionen 40, 45 und 220 Mm. und bei H. spelaea 46, 48 und 240 Mm. an den vorliegenden Exemplaren messen.

Die Felinen (I, 1; LXXIX, 3) unterscheiden ihren Oberarm von dem der Hunde und Hyänen durch die stete Durchbohrung des innern Beugeknorrens und die niemals durchbohrte Olecranongrube, weiter durch die stärkern rauhen Muskelleisten, die dickern niedrigen Rollhügel und die stärker entwickelten Beugeknorren. Der Tiger (LXXX, 2) unterscheidet sich vom Löwen (I, 1) durch grössere dicke im obern Theile, durch den niedrigeren, vorn dickeren grossen und durch den stärkeren kleinen Rollhügel, durch die starken und rauhen obern Muskelleisten, welche beim Tiger in 170, beim Löwen in 190 Mm. Entfernung vom obern Ende zusammentreffen,

*) Burmeister, Erläuterungen. Fauna Brasil. 13. Taf. 18. 20. Fig. 6.

**) Giebel, Okens Isis 1845. Heft VII. 498.

urch die viel stärker entwickelten Beugeknorren, von welchem der äussere eim Tiger als scharfe Leiste auf der Hinterseite bis zum obern Gelenkopfe fortsetzt, beim Löwen schon unterhalb der Mitte völlig verflacht ist; rner durch die breite Brücke über dem Nervenkanal am innern Knorren beim Tiger 12, beim Löwen 9 Mm. breit, das Nervenloch selbst bei sterem 6, bei letztem 8 Mm. breit) und die stärker eingesenkte Olecraongrube mit dicker Aussenwand bei 300 Mm. Gesammtlänge des Oberrmes des Tigers und bei 290 Mm. des Löwen ist die Breite der untern olle bei beiden fast gleich, doch liegt beim Löwen die Oeffnung des Nervenkanals mehr über der Rolle selbst, beim Tiger über dem Rande erselben. Der kleinere Oberarm des Panthers biegt seinen obern Gelenkopf stärker nach innen herab, hat eine viel breitere und minder tiefe Bicepsrinne, aber gleichfalls starke und rauhe Muskelleisten, einen schmalen charfrandigen äussern Knorren, eine breite Nervenbrücke am innern und ine sehr steil eingesenkte Olecranongrube. Schlanker und zierlicher rscheint der Oberarm des Luchses mit tief herabgebogenem obern Gelenkopf, höhern äussern Rollhügel, ebenfalls breiter Bicepsrinne, schwachen Muskelleisten, tief rinnenförmig an der Hinterseite sich einsenkenden Nervenkanal und schmaler hoher Olecranongrube. Bei Cynailurus hebt ich der äussere Rollhügel viel höher über den Gelenkkopf als bei vorigen, ie Bicepsrinne ist erheblich breiter, auch das ganze obere Ende von nnen nach aussen breiter, aber die Muskelleisten treten viel weniger ervor, so dass die Vorderseite nicht kantig, sondern breit gerundet rscheint, das untere Ende breiter als beim Luchs, der innere Knorren chwach, so dass das breit ovale Nervenloch über der Rolle liegt und an em 190 Mm. langen Oberarm eine 10 Mm. breite Brücke hat, an dem 50 Mm. langen des Tigers nur eine 14 Mm. breite Brücke; die Olecranongrube senkt sich von oben her ganz allmälig ein und ist breit. Unter en kleinen Katzen schliesst sich F. yaguarundi (LXXIX, 3) zunächst em Cynailurus an, ist jedoch im mittlen Theile relativ dicker, hat dieelben abgerundeten Kanten oben, dieselbe breite Brücke am untern Knorren, mit hinten sehr engem Eingange in den Nervenkanal und tief ingesenkter Olecranongrube. Die Hauskatze zeigt relativ starke Beugenorren, eine schmale Nervenbrücke und sehr schwache obere Muskelleisten. uffallend unterscheidet sich von allen lebenden und vorweltlichen Felinen urch die plumpe Form des Oberarmes die weit verbreitete Gattung Machaerodus*).

Die grösste Verschiedenheit unter einander zugleich mit den unter llen Säugethieren absonderlichsten Bildungsverhältnissen des Oberarmes ieten die insectivoren Raubthiere. Völlig isolirt unter denselben stehen ie Mulle, Talpa und Scalops. Nur wenig länger als breit stellt er ine unregelmässige Knochenplatte dar, an deren Enden die Gelenkköpfe ich zwischen den enorm verbreiterten Höcker und Knorren verstecken.

*) Burmeister, Abhandl. Naturforsch. Ges. Halle 1868. 194. c. Tab.

Dabei ist jedoch die Mitte im Verhältniss zur Länge relativ sehr dick. Ganz eigenthümlich ist die schon früher Seite 429 erwähnte Gelenkung mit dem sehr dicken Schlüsselbein. Der obere Gelenkkopf (LXXX, 4) besteht aus einer queren breiten flachen Erhabenheit, auf welcher die Clavicula sich bewegt, und aus einem senkrecht und etwas schief hinter dieser stehenden stark comprimirten Gelenkkopfe für das Schulterblatt. Von diesem schmalen Kopfe geht eine scharfe hohe Leiste nach hinten herab und drängt eine unten sehr tiefe Höhle von einer obern weiten Grube ab, auch auf der Vorderseite ist dieser rautenförmige obere Theil stark vertieft und die beiden Ecken treten scharfspitzig vor gegen die noch länger ausgezogenen Ecken der beiden Beugeknorren, die so sehr erweitert sind, dass der untere Theil des Humerus fast die Breite des obern hat. Der innere vom Nervenkanal durchbohrte Knorren endet unten mit einer kreisrunden Grube, der äussere Beugeknorren erscheint als kantiger nach oben ausgezogener Stachel. Die Rolle ist ähnlich dem obern Gelenkkopfe in eine starke Convexität für den Radius und ein steil davon abgesetztes Sattelgelenk für den Cubitus getheilt. Die Olecranongrube ist dreiseitig und sehr tief. Durch die gegeneinanderstrebenden Ecken der Rollhügel und Beugeknorren erscheinen die beiden Seitenränder tief ausgeschnitten und diese Ausschnitte sind beim amerikanischen Scalops kleiner als bei Talpa. — Auffallend von diesem sehr breiten geraden Humerus des gemeinen Maulwurfs unterscheidet sich der Oberarm des Goldmulls, Chrysochloris (LXXX, 5), als schmaler, kantiger, stark gebogener Knochen, welcher oben nur den stark comprimirten Gelenkkopf für die Scapula wie Talpa hat, aber nicht die breite quere Gelenkfläche für die Clavicula; der äussere Rollhügel ist ein comprimirter Höcker, der innere dagegen dick lamellenartig und als Kante bis auf den untern Beugeknorren fortsetzend, welcher als langer kantiger Haken parallel dem hakenförmigen Olecranon ausgezogen ist. Der schmale äussere Beugeknorren hat einen nach vorn aufgebogenen Rand, wodurch eine Rinne gebildet wird. Die Olecranongrube ist niedrig und sehr tief, der innere Knorren mit Nervenkanal.

Die übrigen Insektenfresser, Spitzmäuse und Igel schliessen sich in der Bildung des Oberarmes dem allgemeinen Typus enger an und bekunden dessen Eigenthümlichkeiten in untergeordneten Formverhältnissen. So hat der feine zierliche der Sorexarten (LXXX, 6) eine sehr starke Deltaleiste, tiefe Biceps rinne und der Deltaleiste gegenüber eine stark vortretende Kante für den Teres und stark entwickelte Beugeknorren, den innern durchbohrt wie ebenfalls Cladobates, Rhynchocyon, Petrodromus, Macroscelides, Centetes (LXXX, 7) Solenodon, aber nicht Gymnura und der gemeine Erinaceus. Dieser besitzt einen kräftigen, gedrungenen Oberarm ohne Teresleiste mit kleineren Beugeknorren, mit durchbohrter Olecranongrube, aber bei E. libycus auch mit durchbohrten innern Knorren. Noch viel kräftiger ist der Humerus bei Solenodon, schlanker und noch zierlicher bei Rhynchocyon. Die Chiropteren verlängern ihren dünnen Oberarm beträchtlich, beschränken die Muskelinsertionen auf die beiden Endtheile,

daher der grösste mittle Theil abgerundet walzig erscheint, gerade bei einigen, schwach Sförmig gekrümmt bei andern wie Pteropus und Phyllostoma. Der starke gewölbte obere Gelenkkopf ist von den Rollhügeln scharf abgesetzt, diese treten stark seitlich hervor, wie auch die Beugeknorren an dem untern Ende. Der Nervenkanal am innern Knorren und die Durchbohrung der blos eine Rinne darstellenden Olecranongrube fehlt allgemein. Die Flederhunde (VII, 1; LXXX, 8) krümmen ihren Oberarm leicht Sförmig, trennen die Rollhügel durch tiefe Rinnen von dem obern Kopfe und zwar ist der innere Rollhügel viel grösser als der äussere und hat auf seiner Vorderseite eine breite Sehnenrinne. Unter diesen Höckern hat der obere Theil des Humerus eine dreikantige Form, die vordere Kante verflacht sich schon oberhalb der Mitte, der mittle Theil ist walzig, der untere wieder verbreitet, platt, nur mit seichter vorderer Gelenkgrube und ohne Olecranongrube, mit starkem innern Beugeknorren, aber ohne äussern, die Rolle mit sehr starker mittler Erhabenheit. — Die Blattnasen verkürzen ihren Oberarm fast bis zur Hälfte des Radius, während er bei den Flederhunden weit über die halbe Radiuslänge misst, doch entwickelt sich ihre kurze Deltaleiste hoch lamellenartig. Phyllostoma (VIII, 1; LXXX, 9) zeigt einen stärker gewölbten Gelenkkopf als Pteropus, von beiden Rollhügeln überragt, die überdies in der Grösse viel weniger von einander unterschieden sind; die Deltaleiste ist eine kurze, hoch dreiseitige Lamelle mit scharfer Leiste an der Vorderseite und die untere minder schiefe Rolle mit stärkerer Erhabenheit in der Mitte. Während dieser Humerus noch leicht Sförmig gebogen erscheint derselbe bei Megaderma gerade, Rhinopoma und Rhinolophus*) erheblich dünner, mit kürzerer Deltaleiste und noch stärkerer mittler Erhabenheit der untern Rolle, nach Blainville's Abbildung auch der dicke Beugeknorren bei Rhinolophus mit absteigendem Fortsatze, den unsere Skelete von Rhinoporma nicht zeigen, auch der robustere Oberarm von Stenoderma mit etwas tiefer hinabsteigender, viel niedrigerer Deltaleiste hat dieselbe nicht. — Die Glattnasen erinnern durch den schmal ovalen obern Gelenkkopf an den Oberarm der Vögel, aber beide Rollhügel neben demselben sind stark entwickelt, die Deltaleiste tritt als kurze hohe Lamelle hervor, die untere Rolle ist sehr schief, der Beugeknorren schwächer, die vordere Gelenkgrube und die hintere Rinne tiefer, bei allen ein kleiner Sesamknochen auf dem Knorren (LXXX, 10). Noctilio (LXXX, 10) mit robusterem Oberarm unterscheidet sich durch den längern Deltakamm mit innerer Leiste und die tiefe Rinne, welche den Beugeknorren von der Rolle scheidet. Bei einigen Arten von Vespertilio, bei Taphozous, Epomophorus, Phyllorhina, Stenoderma**) legt sich aussen an die Rolle ein

*) Blainville, Osteographie Cheiroptères Tab. 11.

**) Diese Patella brachialis scheint zuerst von Daubenton erkannt zu sein, während man meist Meckel als ihren Entdecker anführt. Blainville bildet dieselbe von Stenoderma a. a. O. Tf. 11. ab und auch Peters in den Säugethieren seiner Reise nach Mossambique S. 28 und 34 gedenkt derselben besonders. Vergl. unten die Beschreibung des Radius.

besonderes, ungleich vierseitiges Gelenkstück an, an welchem die langen Streckmuskeln der Hand ihren Ursprung nehmen; bei Phyllostoma, Noctilio fehlt dasselbe bestimmt.

Die Halbaffen charakterisiren ihren Oberarm zum Unterschiede von den Chiropteren wieder durch starke Muskelleisten, schmalen und hoch gewölbten obern Kopf und sehr niedrige schwache Rollhügel; tiefe Olecranongrube und durchbohrten inneren Beugeknorren. Der flatternde Galeopithecus (LXXX, 11) besitzt unter allen den längsten Oberarm 105 Mm. lang bei 145 Mm. Radiuslänge; die Längsachse seines schmalen und stark gewölbten Kopfes bildet mit der Längsachse des Humeruskörpers einen Winkel von 15°, bei den Fledermäusen von weit über 40°; die Rollhügel stellen nur angedrückte Wülste vor, aber wieder ist der innere dicker als der äussere, von beiden laufen scharfe Kanten bis zur Mitte des Knochens hinab und vorn eine starke Deltaleiste, neben welcher die Vorderseite concav erscheint. Auch die Mitte des Oberarmes ist noch abgerundet dreikantig und behält diese Form breiter werdend bis ans untere Ende. An diesen bildet der äussere Knorren nur eine scharfe hohe bis zur Mitte aufsteigende Kante, der innere ist kurz, mit weitem Nervenkanal, die Olecranongrube tief und mit sehr weiter Durchbohrung, die untere Rolle mit starker Convexität vorn für den Radius.

Tarsius (LXXX, 12) mit kürzeren Armen hat einen im Verhältniss zum Radius längeren Oberarm, dessen breiterer Gelenkkopf unter einem viel grösseren Winkel gegen die Achse des ganzen Knochens gerichtet ist; die Deltaleiste tritt minder stark hervor und eine sehr schwache hinten vom äussern Rollhügel herablaufende Leiste verbindet sich schon weit vor der Mitte der Länge mit der Deltaleiste, während dieselbe bei Galeopithecus bis an das obere Ende der vom äussern Knorren aufsteigenden Leiste sich verfolgen lässt, erscheint als breite muldenförmige Lamelle, welche sich aufwärts an die Hinterseite wendet. Der innere Knorren ist stark und ebenfalls von einem weiten Nervenkanale durchbohrt; die Olecranongrube sehr seicht und nicht durchbohrt. — Der kräftigere Oberarm von Otolicnus unterscheidet sich durch eine höhere Deltaleiste und die schmälere aber höher hinaufgehende Leiste des äussern Knorren, auch ist sein innerer Knorren noch erheblich stärker und das weite, von einer breiten Brücke überwölbte Nervenloch öffnet sich vorn über der Rolle, deren beide Erhabenheiten durch eine breitere minder tiefe Rinne getrennt sind. — Stenops mit fast doppelt grösserem Humerus zeichnet sich durch sehr schwache und stumpfe Muskelleisten, schwache Rollhügel und viel schwächere Knorren aus, von welchen der äussere nur eine schmale Kante, auch der innere senkrecht durchbohrte nur ein kleiner Höcker ist, der Nervenkanal öffnet sich über dem Cubitalrand der Rolle. Von diesem Oberarm des St. javanicus unterscheidet sich auffallend der des St. gracilis*) durch seine viel geringere Dicke bei gleicher Länge, durch schärfere

*) Blainville, Osteographie Lemures Tab. 10.

Muskelleisten und durch die weit durchbrochene Olecranongrube. — Chiromys besitzt dagegen einen hohen äussern Rollhügel und eine scharfe bis zur Mitte hinablaufende Deltaleiste, auch einen muldenförmigen äussern Knorren und einen stark hervortretenden durchbohrten innern. — Der Oberarm der ächten Makis, Lemur (LXXX, 13) unterscheidet sich auffällig durch den breiten, wenig herabgezogenen Gelenkkopf, dessen Längsachse unter 50° gegen die des Knochens geneigt ist und dessen Rollhügel sehr schwach entwickelt sind, dagegen tritt die stumpfe Deltaleiste im obern Drittheil wieder stark hervor. Am untern Ende ist die Rolle sehr breit und zwar nimmt die breite Cubitalgelenkfläche über die Hälfte derselben ein und ist durch eine tiefe Rinne von der sehr convexen und schiefen verticalen geschieden; von letzter steigt der äussere Knorren als flach erweiterte Kante nur im untern Viertheil aufwärts, der innere Knorren dagegen ist ein dicker stumpfer Höcker, der Nervenkanal dringt an der Hinterseite breit rinnenförmig ein und öffnet sich vorn als weite Grube über der breiten Cubitalgelenkfläche; die Olecranongrube ist sehr breit, niedrig und tief, nicht durchbohrt. Die zahlreichen Arten wie die übrigen Lemuren-Gattungen Chirogaleus*), Lepitilemur**), Lichanotus, Propithecus, Microcebus***) unterscheiden sich sehr wenig von einander. Auch Hapale (V,1; LXXX, 14) ähnelt in der grossen Manichfaltigkeit der Arten den Lemuren in so auffallender Weise, dass nur eine sorgfältige unmittelbare Vergleichung die Unterschiede erkennen lässt, doch hat H. oedipus starke Rollhügel und eine scharfe Deltaleiste, Rosalia und Midas eine völlig stumpfe Deltaleiste, Jacchus eine perforirte Olecranongrube, Rosalia den innern Knorren nicht durchbohrt.†) — Die zahlreichen Arten der Gattung Cebus besitzen einen schlanken zierlichen bis sehr kräftigen fast plumpen ziemlich der Radiuslänge gleichen Humerus, an welchem der innere Rollhügel stets viel stärker hervortritt als der breite und sehr schwache äussere; die Bicepsrinne ist kurz und tief, die Deltaleiste meist stumpf erreicht die Mitte des Oberarms nicht und die Innenseite ist im obern Theile etwas concav. Das untere Ende erscheint wie gewöhnlich breit und platt, der äussere Beugeknorren ganz wie bei Hapale, auch der innere mit weitem Nervenkanal, welcher tief rinnenförmig ganz an der Hinterseite eindringt und breit oval über der Cubitalfläche der Rolle vorn sich öffnet. Diese ist wie bei Hapale bestimmt in die cubitale und radiale Hälfte geschieden; die Olecranongrube weit und tief, nach Owen††) bei C. apella in der Jugend durchbohrt. Sehr ähnlich ist Nyctipithecus. Pithecia (LXXXI, 1) charakterisirt den schlanken Oberarm durch minder grossen innern Rollhügel, durch eine breite seichte Bicepsrinne, eine sehr stumpfe kurze Deltaleiste, eine sehr weite und flache Olecranongrube und starke

*) Blainville, Osteol. Lemures Tab. 10.
**) Mivart, Proc. Zool. 1873. p. 484. Tab. 43.
***) Peters, Reise Mossamb. Säugethiere p. 17.
†) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1865. XXVI. 260.
††) Anatomy Vertebrates II. 543.

Convexität für den Radius. — Der sehr schlanke, im grössten Theile seiner Länge walzige Oberarm von Ateles (LXXXI, 3) unterscheidet sich zugleich durch den relativ kleinern inneren und stärkern äusseren Rollhügel, durch die schärfere, aber nur im obern Viertheil entwickelte Deltaleiste, neben welcher die Bicepsrinne als breite Concavität hinabläuft. Am breiten untern Ende erscheint der äussere Knorren noch weniger als bei Cebus entwickelt, der innere sehr starke dagegen nicht durchbohrt, die vordere und hintere Gelenkgrube weit und einander gleich tief; die radiale Hälfte der Rolle stark convex, der cubitale breiter und in der Mitte concav. Mycetes hat einen stärkern Oberarm mit mehr hervortretender und scharfer Deltaleiste.

Die Affen der alten Welt, in Länge und Stärke ihres Oberarmes sehr verschieden untereinander, pflegen stärkere Rollhügel, stärkere Muskelleisten, nur selten den Nervenkanal im innern Beugeknorren, aber häufiger die perforirte Olecranongrube zu haben. Bei den Pavianen und Makaken erscheint der Humerus besonders stark, kantig, gekrümmt und gedreht: Cynocephalus mit sehr dicken Rollhügeln, breiter Bicepsrinne zwischen denselben bei C. mormon und schmäler bei C. hamadryas, stark dreikantigen obern Dritttheil, die hintere Kante oft scharf mit besonders starker Deltaleiste, am untern Ende zwar breit, aber dick, die aufsteigende Kante des äussern Knorrens schnell nach hinten sich wendend, die weite und tiefe Olecranongrube häufig durchbohrt; Inuus etwas schlanker, oben ebenfalls stark dreikantig, aber der äussere Knorren wendet seine aufsteigende Kante nicht so schnell und so stark nach hinten. Cercopithecus (LXXXI, 2) zeigt schwächere Rollhügel, eine viel seichtere Bicepsrinne, stumpfere schwächere Kanten im obern Drittheil, die oft bis zur Mitte hinabreichen, ein schwächeres mehr abgeplattetes unteres Ende mit tiefer, aber nur äusserst selten perforirter Olecranongrube und schwachen Beugeknorren. Nur bei Cercopithecus cephus finde ich den innern Beugeknorren durchbohrt. Semnopithecus unterscheidet sich durch eine tiefere Bicepsrinne und etwas stärkere Muskelleisten. Hylobates (LXXXI, 4) übertrifft noch Ateles in der Länge des Oberarmes und scheint den längsten unter allen Affen zu haben, bei H. syndactylus 240 Mm. lang gegen 290 Mm. Radiuslänge. Auch in der gerundeten, fast leistenlosen Form ähnelt er nur dem seines eben genannten Vertreters in Amerika, ist aber noch leicht von demselben zu unterscheiden in den einzelnen Formverhältnissen. So erscheint sein kugeliger oberer Gelenkkopf breiter, der innere Rollhügel breiter umfangreicher, der äussere entschieden dicker und die Bicepsrinne als sehr schmaler und tiefer Halbkanal, welcher sich gleich unter dem Kopfe zu einer etwas breitern rauhen Fläche verflacht, die jedoch schon im obern Viertheil der Länge aufhört. Der Körper des Humerus ist in seiner ganzen Länge anders abgerundet kantig als bei Ateles, das untere Gelenkende schmäler, besonders durch die viel geringere Entwicklung der beiden Beugeknorren. Die Erhabenheit der Rolle für den Radius bei Ateles gleich vorn oben nach hinten unten

verschmälert, bewahrt bei Hylobates vorn ihre ganze Breite und ist unten schief nach innen endend, durch eine markirte Furche und scharfe Leiste von der cubitalen Gelenkfläche geschieden, welche Leiste bei dem Amerikaner nur als ganz flache breite Erhabenheit erscheint. Beide Beugeknorren setzen als schwache Leisten nach oben fort, bei Ateles der äussere als scharfe.

Die eigentlichen Orang-Arten obwohl Hylobates zunächst verwandt stimmen nur in der allgemeinen Configuration des Oberarmes mit dem Gibbon überein, in allen Einzelheiten desselben weichen sie erheblich ab. Der Orang Utan (LXXXI, 5, 6) auffallend stärker richtet seinen schmälern kugligen Kopf unter viel stumpfern Winkel gegen die Längsachse des Knochens, hat niedrigere gegen den Kopf abgeschrägte Rollhügel und eine breite, sogleich sich verflachende Bicepsrinne, eine rauhe Deltanarbe, die nicht leistenartig sich erhebt, am mittlern Theil des Körpers besonders stärker aber zugleich von vorn nach hinten platter. Die Breite des untern Endes gleicht mehr Ateles durch die sehr starken Beugeknorren, von welchen der äussere eine scharfe Leiste fast bis zur Mitte der Länge hinaufsendet, der innere seine aufsteigende Kante noch etwas höher erstreckt. Die Olecranongrube ist tief und abgerundet quer dreiseitig, viel tiefer als bei Hylobates, bisweilen durchbrochen. Die Convexität der Rolle für den Radius weicht kaum ab, dagegen erscheint die Cubitusfläche erheblich tiefer gebuchtet und nach innen vielmehr erhöht. Der Schimpanse erinnert durch seine tiefe Bicepsrinne und die stärkern Rollhügel mehr an Hylobates, aber sein äusserer Beugeknorren steigt als dünne lamellenartige Leiste hoch hinauf, auch der männliche Gorilla zeigt an seinem oben stark dreikantigen Oberarm eine tiefere Bicepsrinne als der Orang Utan, erscheint überhaupt stärker, am untern Ende sehr verbreitert.*)

Die Knochen des Unterarmes.

Während bei den Vögeln die beiden Unterarmknochen, Speiche und Elle, stets gleich vollkommen entwickelt erscheinen, hinter einander liegen und nur ausnahmsweise nicht gegen einander beweglich sind, zeigen dieselben bei den Säugethieren eine in jeder Richtung überaus manichfaltige Entwicklung bedingt durch die vielfach verschiedene Function des Handtheiles der vorderen Gliedmassen, als des es nicht blos für die Ortsbewegung, sondern auch für den Unterhalt, für die Lebensweise des Säugethieres wichtigsten Theiles der Vordergliedmassen. Zunächst ist die Speiche mit seltenen Ausnahmen der stärkere Knochen, die Elle der schwächere, letzte, sobald überhaupt vollkommen entwickelt gemeinlich zugleich oben und unten die erste überragend, doch verkümmert die Elle häufig von unten her und wird kürzer und kürzer, bis sie endlich nur noch als kurzer Griffelfortsatz des die Speiche überragenden Ellenbogenknorrens erscheint. Auch sonst pflegt sie von oben nach unten an

*) Duvernoy, Arch. Museum. VIII. Tab. I.

Stärke abzunehmen, während die Speiche umgekehrt nach dem untern Ende hin an Dicke gewinnt, nur nicht in dem auffallenden Grade, in welchem die Elle hier abnimmt. Bei vollkommener Entwicklung liegen beide Knochen nebeneinander wie bei den Cetaceen, sobald aber die Elle auffallend schwächer als die Speiche ist oder gar verkümmert, liegt sie hinter der Speiche, sonst kreuzen sich beide, indem oben die Speiche aussen, die Elle innen, unten dagegen letzte aussen an erster liegt. Auch in diesem Falle, nämlich der vollkommnen Ausbildung beider Knochen zeigen sie in ihrer Beweglichkeit und Verbindung mit einander die verschiedensten Grade. Sie sind der ganzen Länge nach mehr minder weit von einander getrennt und nur an den Gelenkenden durch elastische Bänder unmittelbar verbunden, oder liegen der ganzen Länge nach dicht aneinander, bisweilen auf eine Strecke so fest, dass die gegenseitige Beweglichkeit völlig aufgehoben ist. Beide bilden oben gemeinschaftlich mit dem untern Gelenkkopfe des Oberarmes das Rollen- oder häufig wahre Schraubengelenk, welches hinten von dem überragenden Fortsatz der Elle allein construirt ist, unten von beiden zugleich oder nur von der Speiche allein; am untern Gelenkkopf nehmen sie in concaven, convexen oder ebenen Gelenkflächen beweglich die Handwurzelknochen auf. Speiche und Elle sind übrigens wie der Oberarm allermeist lange Röhrenknochen und wieder nur bei den Cetaceen und den Edentaten erscheint ihr ganzes Innere mit Knochengewebe ohne Markröhre erfüllt. Ihre Länge steht zu der des Oberarmes in einem bestimmten gesetzmässigen Verhältniss, welches wir nach der Charakteristik der verschiedenen Bildungsverhältnisse beider durch eine vergleichende Zusammenstellung der Messungen veranschaulichen werden.

Speiche. Radius.

Die Speiche, der eigentliche Stammtheil des Vorderarmes den einfachen Oberarm fortsetzend, ist ein langer starker Röhrenknochen, welcher für sich allein wesentlich die Gelenkung mit jenem wie mit dem folgenden Gliede, mit der Handwurzel vermittelt und der Elle meist nur in zweiter Linie Theil an dieser Gelenkung gestattet. Im allgemeinen erscheint sie in ihrer Länge etwas gekrümmt und von oben nach unten geringfügig verdickt, meist von vorn nach hinten gedrückt, im Querschnitt also von innen nach aussen breiter als von hinten nach vorn, mit gewölbter Vorder- und flacher Hinterseite. Indess ändert diese allgemeine Form gar mannichfach ab bis zur stark comprimirten, kantigen, aber auch abgerundet walzigen oder in der obern Hälfte ganz abweichend von der untern, welcher Mannichfaltigkeit natürlich eine entsprechende der Elle parallel geht. Für die Gelenkung mit der Rolle des Oberarmes hat sie am obern Ende eine quere vertiefte Gelenkfläche; der Erhabenheit der Humerusrolle entsprechend, eine einfache oder durch eine, auch wenn von vorn nach hinten verlaufende Erhabenheiten in zwei oder drei Concavitäten getheilt. Gewöhnlich nur von unten nach vorn ihre Bewegung ausdehnend, nicht

nach hinten, verflacht sich die ihr entsprechende Convexität der Rolle nach hinten völlig. Auch am untern Ende dehnt sich die Gelenkfläche in die Quere aus, welche aber meist mehrfach nach der sehr verschiedenartigen Bildung der Handwurzel getheilt, überhaupt je nach den Familien erheblich modificirt erscheint. An beiden Enden treten die Narben der Bänder und noch markirter die Muskelinsertionen hervor, am untern noch eine Rinne für die zur Hand gehenden Sehnen. Je nach der Bildung und Verbindung mit der Elle sind auch für diese beschränkte bis sehr ausgedehnte Berührungsflächen an der Speiche schwach bis sehr scharf ausgeprägt. So bietet denn der Radius allein schon sehr auffällige Eigenthümlichkeiten zur Charakteristik der Familien und Gattungen, sehr geeignet die verwandtschaftlichen Verhältnisse derselben näher zu bestimmen.

Bei den eigentlichen Walen fungiren die vordern Gliedmassen in ihrer ganzen Länge nur als Flossen und ist daher dem Unterarm keine andere Bewegung als dem ganzen Handtheile zugewiesen und diese Function ist eine so ganz einfache, dass auch beide Knochen, Radius und Ulna, die einfachsten Formen unter allen Säugethieren und zugleich die unter einander ähnlichste bieten, daher beide auch gemeinschaftlich betrachtet werden mögen. Ihre charakteristischen Eigenthümlichkeiten liegen in der auffallenden Kürze und grossen Breite, in dem geraden Nebeneinanderliegen, der gleichen Länge, der Verbindung durch Synarthrose mit dem Humerus und mit dem Carpus und in dem Mangel markirter Muskelinsertionen. Bei Balaena (LXXIV, 1) mit dem Oberarm von gleicher Länge erscheint der Radius (r) breiter, besonders im untern Theil bis zu $^2/_3$ seiner Länge verbreitert als die zumal in der Mitte stark verengte Elle (c), beide berühren sich an den Enden mit ihren schmalen Seiten, neigen ihre Humerusflächen gegen einander und haben schwach wellig quer abgestutzte Carpalenden. Der Ellenbogenfortsatz der Ulna ist nur durch die obere etwas ausgezogene Ecke angedeutet. Bei den Finnfischen überlängen die Unterarmknochen*) den Humerus schon um ein Viertheil, sind entsprechend schmäler und schlanker, an den untern Enden weniger verbreitert und berühren sich hier auf eine längere Strecke als oben. Die viel länger ausgezogene obere Ecke der Ulna hat einen starken Knorpelfortsatz als wirkliches hakenförmiges Olecranon, das jedoch niemals verknöchert, daher er denn auch an den wenigen Skeleten in den Sammlungen gewöhnlich fehlt. Cetotherium hat nur etwas längere Unterarmknochen im Verhältniss zum Humerus, auch dünnere, plattere, mit scharfkantigem Hinterrande, Pachyacanthus wieder sehr breite von geringerer Länge als der Oberarm**). Auch die Zahnwale folgen in der Bildung des Unterarmes ganz dem Typus der Bartenwale. Der riesige Pottfisch (LXXIV, 2) gibt seinem breiten platten Unterarmknochen noch

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 227. F. 22. — Eschricht, Untersuchungen Nordischer Walthiere. p. 79. Fig. 16. 18.

**) Brandt, foss. Cetaceen 93. Tab. 5. Fig. 14; 183. Tab. 17. Fig. 12.

nicht die Länge des Humerus, verlängt aber die obere Ecke des in der Mitte verengten Cubitus in ein breites hakig nach unten gewendetes Olecranon, welches Platanista ganz fehlt, indem zugleich der Cubitus länger und breiter ist als die Speiche. In der Familie der Delphine ändert die relative Breite beider Knochen und auch die Länge im Verhältniss zum Oberarme mehrfach ab. Bei Phocaena communis sind Humerus und Radius von gleicher Länge, der Cubitus in ganzer Länge dem Radius fest anliegend aber nur von halber Breite desselben, jedoch an den Enden etwas verbreitert und mit kurzer Olecranonecke. Phoc. globicephalus bietet dasselbe Längenverhältniss, aber der nur am obern Ende fest mit dem Radius verbundene Cubitus ist schmäler, in der Mitte stärker verengt. Delphinus tursio*) verlängert die Unterarmknochen merklich, um ein Viertheil der Oberarmlänge, legt beide wieder fest aneinander, lässt aber die Olecranonecke noch weniger hervortreten und winkelt die untern Gelenkenden. Bei Pontoporia Blainvillei**) erscheinen die beiden einander gleichbreiten Unterarmknochen im mittlen Theil weit von einander getrennt, beträchtlich kürzer als der Oberarm und der Cubitus zeigt keine Andeutung eines Olecranon, Epiodon australe***) verlängert die schmälern Unterarmknochen nur wenig, zieht aber eine deutliche Olecranonecke am Cubitus aus. Beim Narwal sind die gleichlangen Unterarmknochen völlig von einander getrennt und die Elle in der Mitte nur $^1/_3$ so breit wie die Speiche, jedoch dicker und an den Enden etwas verbreitert.

Die Seekühe weichen wie in der Gestaltung des Oberarmes so nicht weniger in der Bildung der Speiche und Elle erheblich von den Walen und Delphinen ab und schliessen sich dem allgemeinen Typus der Säugethiere mit vollkommen entwickelten Unterarmknochen näher an. Nicht auffallend in der Länge vom Humerus verschieden sind beide Knochen nicht mehr plattgedrückt und breit, sondern dick und schmal, und bei Rhytine fest aneinander liegend, bei Manatus und Halicore längs der Mitte weit von einander abstehend, aber an beiden Enden noch innig verbunden und selbst mit einander verwachsen, die obere und untere Gelenkfläche liegen nicht in gleicher Richtung, sondern stark verschoben gegen einander. Rhytine†) besitzt einen gedrungenen, stumpf dreikantigen geraden Radius, der am obern Ende erheblich dicker als am untern vierkantigen geraden ist, mit convexer Vorderseite. Im obern Theile trennt ihn ein schmaler Spalt von der Elle, an den Enden und in der Mitte ist er mit derselben völlig verwachsen. Für die Rolle des Oberarm besitzt er zwei durch eine Erhabenheit getrennte ovale Gelenkgruben, für den Carpus zwei sehr verschieden grosse, scharf umrandete und mit Grübchen besetzte Gelenkflächen. Bei Halicore (LXXXII, 1.2) erscheint der Radius schlanker

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 224. Fig. 22.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I. Tab. 25.

***) Burmeister, Ibidem. Tab. 16.

†) Brandt, Symbol. Sirenolog. 83. Tab. 71; 13.

und durch eine platte concave Innenfläche weit von der Ulna getrennt, am obern Ende mit einer grossen quer ovalen Gelenkfläche für den Oberarm, welche sich nach innen verschmälert und hier noch eine sehr kleine dreiseitige Gelenkfläche abneigt. Mit einer hintern Fläche legt sich das obere Ende eng in den Cubitus und innen ist dasselbe sehr rauh. Das untere stumpf vierkantige Ende hat nur eine, aber getheilte Gelenkfläche für den Carpusknochen und legt sich mit einer seitlichen Fläche an die Elle. Der Radius des Manatus*) ist im mittlen Theile stark von der geraden Elle abgebogen, vorn sehr convex, innen gekantet, am obern mit dem Cubitus innig verwachsenen Ende mit einfacher concaver Gelenkfläche für den Oberarm, am untern mit drei Flächen für die Carpusknochen. Das tertiäre Halitherium hat einen kurzen ganz geraden Radius, welcher an den Gelenkenden innig mit der Ulna verwachsen, in der Mitte derselben eng anliegt.

Die amphibiotischen Raubthiere oder Seehunde zeichnen sich durch die Form ihrer Unterarmknochen sehr charakteristisch aus: kurz, etwas gekrümmt, und an den Enden eng an einander liegend und in der einen Hälfte ihrer Länge breit und platt, in der anderen schmal und dicker. Der Radius misst die Länge des Oberarmes, erweitert den oberen Gelenkkopf auf den schmalen dicken oberen Dritttheil, dann verbreitert er sich unter starker Abplattung um mehr als doppelte und verschmälert sich erst gegen die untere Gelenkfläche hin wieder etwas, die Längsachse der oberen Gelenkfläche ist gegen die der unteren noch stark gedreht wie bei den Seekühen. Bei Trichechus (LXXXII, 3) beginnt die Abplattung mit starker Verengung gleich unter der oberen Gelenkfläche, welche quer oval, um $^1/_3$ breiter als lang ist und ihren inneren ebenen Theil herabbiegt. Die vordere stumpfe Kante ist dick und unterhalb der Mitte sehr rauh, dann wird sie scharf; das untere Ende zeigt vorn zwei breite seichte Rinnen und eine stark concave Gelenkfläche für das grosse Kahnbein und verdickt sich gegen den Cubitus hin. Bei Phoca (LXXXII, 4) erscheint der obere Kopf des Radius ziemlich kreisrund, verengt sich nach unten weniger und bleibt dick so weit er am Cubitus eng anliegt, dann aber plattet er sich stark ab, wird unterhalb der Mitte erheblich breiter als beim Walross, auch an der Cubitalseite unten minder dick, an der Vorderkante ebenfalls rauh; stärker gekrümmt als bei Trichechus entfernt sich zwischen beiden Enden auch weiter von der Elle, bei Otaria noch mehr als bei Phoca, doch ist bei dieser die untere Ecke wieder mehr verschmälert. Bei der Mönchsrobbe ist die Gelenkfläche für die Rolle des Humerus quer und die innere für dieselbe fällt steil ab, der Körper der Speiche verbreitert sich in der Mitte der Länge plötzlich um mehr als das Doppelte unter völliger Abplattung, erst am Ende verdickt sie sich wieder etwas; ihr Cubitalrand ist gerundet, der rauhe freie Rand verdickt.

*) Brandt, l. c. Tab. 7. Fig. 17. — Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 220. Fig. 14—16.

Ganz eigenthümlich, von allen anderen Säugethieren auffällig abweichend verhalten sich die Unterarmknochen der Proboscideen. Beide vollkommen entwickelt und von ungefährer Länge des Oberarmes, gerade und der ganzen Länge nach sich berührend ist die Speiche hier viel dünner und schwächer als die Elle. Sie legt sich mit ihrem kleinen dreikantigen oberen Kopfe in die vordere Ausbuchtung der Ulna und bildet so nur den kleinern mittlern Theil der Gelenkfläche für den Humerus, gleichsam eingefasst von dem sehr breiten Cubitus. Von dieser Vorderseite steigt sie an demselben herab langsam dicker werdend und gegen die Innerseite sich wendend, wo sie mit doppelt so starkem Kopfe wie oben endet. Am obern Theile ist sie zweikantig, im mittlern drei- und im verdickten untern wieder zweikantig, an der Vorderseite convex und sehr rauh, auch die hintere Berührungsfläche mit dem Cubitus ist ihrer ganzen Länge nach sehr rauh. Auch die von vorn nach hinten sich stark verbreiternde Carpalgelenkfläche erscheint als seitliche Vervollständigung der cubitalen Carpalfläche. Der Radius des afrikanischen Elephanten ist entschieden dünner und schlanker als der asiatische (LXXXII, 5. 6), sein oberer Kopf liegt quer und nicht schief in der Bucht des Cubituskopfes. Das Mamut hat gedrungenere Unterarmknochen und noch stärkere das Riesenmastodon, an dessen Radius*) die obere Gelenkfläche nach aussen viel weniger verschmälert ist, die Kanten noch stärker hervortreten, das untere Ende erheblicher sich verdickt und der ganze Knochen länger ist.

Die perissodactylen Pachydermen sondern sich in solche mit gleich vollkommen ausgebildeter Speiche und Elle und in solche mit verkümmerter Elle; beide legen die Unterarmknochen der ganzen Länge nach dicht aneinander und unterscheiden sie von denen der Proboscideen durch geringere Länge und bei vollkommner Entwicklung der Ulna auch durch nur geringe Unterschiede in der Stärke. — Die Tapire (LXXXII, 7) erweitern die beiden Gelenkenden beträchtlich und wölben die Vorderseite des Körpers, während sie die Hinterseite ganz abplatten. Die obere Gelenkfläche hat einen queroblongen Umfang mit Verschmälerung des Aussentheiles, hinten ganz vom Cubitus begrenzt, unweit einer mässig concaven, in der Mitte mit einer stark concaven, und im äussern verschmälerten Theile einer nur sanftvertieften Gelenkfläche. Die Hinterseite des obern Endes legt sich mit ganzer Breite innig an den Cubitus an, dann folgt ein kurzes Interstitium und das untere Ende verwächst im reifen Alter völlig mit dem Ende des Cubitus, es zeigt vorn eine breite von zwei Aussenleisten begränzte Sehnenrinne und unten eine vereinigte convexe und concave Gelenkfläche für die beiden Carpusknochen. Der Amerikaner hat innen eine scharfe, der Asiate eine stumpfe Kante, auch verwachsen bei erstem beide Unterarmknochen höher hinauf bis über die Mitte der Länge; in der Jugend sind sie der ganzen Länge nach getrennt. Ein

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. II. 314. Tab. 24. Fig. 5–7.

fossiler dem Lophiodon*) zugeschriebener Radius durch die sehr starke Verschmälerung der obern Gelenkfläche nach aussen und die sehr schwache Convexität zwischen den beiden Concavitäten derselben ab. Die tertiären Paläotherien**) unterscheiden sich durch den längeren schlankeren Radius mit minder verbreiterten Gelenken, ganz tapirischer Carpalgelenkfläche, welche nur die Flächen für die beiden Carpusknochen schärfer sondert, und die von vorn nach hinten schmälere Oberarmgelenkfläche, welche mit einem flachen Vorsprunge in den Cubitus versehen ist, P. crassum***) schliesst sich durch Kürze und Stärke dem lebenden Tapir enger an, aber seine Humeralgelenkfläche verschmälert sich weniger nach aussen und legt sich mit fast ebener Fläche an den Cubitus. — Die gleichaltrigen Anoplotherien†) entfernen sich von vorigen und vom Tapir um sich den Schweinen und den Wiederkäuern enger anzuschliessen. Die Gelenkfläche für die Rolle des Oberarmes zeigt nämlich drei Gruben, von denen die mittle die grösste und schief gerichtet ist, die seitlichen nur als geneigte Ebenen erscheinen. Am untern Gelenk sind die beiden Flächen durch eine tiefe randliche Bucht getheilt.

Die Speiche der Rhinoceroten (LXXXII, 8) weicht durch ihre Grösse und Stärke von den vorigen Vielhufern erheblich ab, erscheint leicht gekrümmt, vorn gewölbt, hinten concav, an beiden Enden stark verdickt und zeigt oben nur zwei concave Gelenkflächen für die Rolle des Humerus, eine innere grosse und zu ihr geneigt eine äussere viel kleinere, am unteren Ende eine grosse sattelförmige und eine kleine concave. Beide Enden legen sich mit rauhen Flächen eng an den Cubitus, das obere mit einer hintern, das untere mit einer rauhen äussern. Oben an der Vorderseite macht sich eine durch ihre Rauhheit stark markirte Narbe für den Biceps bemerklich und an der äussern Kante ein rundlicher Höcker. Auch gleich unterhalb jener Narbe befindet sich eine zweite ansehnliche. Am allmälig sich verdickenden untern Ende liegt vorn eine sehr seichte breite Einsenkung für den Beuger des Fusses. Die Speichenarterie läuft meist in einer besonderen Rinne an der Hinterseite herab, welche im unteren Drittheil eine ganz randliche Lage hat. Die verschiedenen lebenden und vorweltlichen Arten sind durch leicht kenntliche Eigenthümlichkeiten charakterisirt††). — Der kleine Hyrax (LXXXII, 9) legt beide Unterarmknochen der ganzen Länge nach dicht aneinander, krümmt die Speiche etwas mehr, zeigt am obern Gelenkende die äussere Concavität grösser als die innere, deren Kanten abgerundet, und nur die hintere der Elle

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. III. 384. Tab. 80. Fig. 67.

**) Cuvier, l. c. V. 310. Tab. 139. Fig. 3; 112. Fig. 15. 16.

***) 312. Tab. 140. Fig. 1.

†) Cuvier, l. c. 314. Tab. 112. Fig. 7. 14; Tab. 132. Fig. 16. 17. 18; Tab. 133.

††) Giebel, Jahresbericht des Naturwiss. Vereins in Halle 1850. III. 119—123. — Brandt, Tichorhin. Nashörner Taf. 8. Fig. 2. 5. — Cuvier, Recherches Oss. foss. III. 352. Tab. 48. Fig. 11—14.

dicht anliegende scharf, am untern Ende vorn eine schmale tiefe Rinne für den Beuger.

Der Radius des Flusspferdes (LXXXII, 10) ähnelt in der allgemeinen Form dem des Rhinoceros, liegt auch der Elle der ganzen Länge nach eng an, unterscheidet aber seine obere Gelenkfläche von jener durch eine stark mittle Erhabenheit, welche unmittelbar in die der Cubitusfläche fortsetzt und durch die geringere Verschmälerung der äussern Hälfte, noch auffälliger am untern Ende die beiden Flächen für die Carpusknochen, welche hinterseits durch eine scharfe Kante geschieden sind, vorn eine sehr ungleiche Ausdehnung haben und stark gegen einander geneigt sind. Beide Gelenkenden scheinen im Alter völlig mit dem anliegenden Cubitus zu verschmelzen*). — Bei Sus (LXXXIII, 8) liegen Cubitus und Radius der ganzen Länge nach innig aneinander und sind sehr schwach gekrümmt. Die am obern Ende etwas verbreiterte Speiche zeigt die quere Gelenkfläche für die Rolle des Oberarmes durch zwei kantige Erhabenheiten dreitheilig und ist die innere Concavität breiter als jede der beiden andern. Die vordere Seite des Radius ist gewölbt und glatt, nur über dem untern Gelenk mit breiter Sehnenrinne; die hintere an der Elle anliegende Seite ist ganz rauh. Die beiden Carpusknochen gelenken an Sattelflächen. Dicotyle zeigt im Allgemeinen dieselbe Form, aber schon frühzeitig tritt eine völlige und innige Verschmelzung des Radius mit dem Cubitus ein.

Bei den Wiederkäuern bildet der Radius, immer länger wie bei den Vielhufern, stets den Hauptknochen des Unterarmes und der Cubitus ist nur im obern Theil hinter jenem gelegen vollkommen entwickelt, nach unten ganz verkümmert oder nur als dünner kantiger Knochen bis zum Carpalgelenk herabgehend. Bei den Cervinen mit in der ganzen Länge vollkommen entwickelter Elle zeigt die Speiche eine ansehnliche Breite und nach unten etwas zunehmende Dicke, eine glatte Vorder- und Hinterseite, letzte jedoch, da wo der Cubitus anliegt sehr rauh, oft streckenweise und selbst in der ganzen Länge mit diesem innig verwachsen. Die Humeralgelenkfläche besteht aus einer innen halb ovalen ziemlich flachen Concavität, welche durch eine stumpf gekantete Erhabenheit von der mittlen schmalen und tiefen Concavität geschieden ist und selbst steil von der kaum breitern äussern schwach sattelförmigen Fläche abgesetzt ist. Ausserhalb dieser, etwas hinabgerückt, tritt ein rauher Höcker hervor, ihm gegenüber an der Innenkante eine starke Rauhheit und tiefer unter dieser noch eine rauhe Muskelinsertion. Am untern Ende vorn liegen zwei breite flache Sehnenrinnen, hinten zwei starke Vertiefungen durch eine hohe scharfe Kante geschieden und unten drei Sattelflächen für die entsprechenden Handwurzelknochen. Unser Skelet eines sehr alten Bantenng, welchen Junghuhn auf Java erlegt hatte, zeigt völlig und innig verwachsene Unterarmknochen, an beiden sehr rauhe Kanten und Muskel

*) Cuvier, Recherch. Oss. foss. II. 418. 460. Tab. 31. Fig. 11. 12; Tab. 36. Fig. 7. 8. 9 — Falconer et Cautley, Fauna antiq. sivalensis Tab. 65.

ansätze. Der Radius ist noch stärker als beim Auerochsen, wo er im mittlen Theile mit Taurus und Bubalus verglichen sich verdickt. Die Gelenkflächen für die Humerusrolle erscheinen flacher als bei letztgenannten Arten. Bubalus unterscheidet sich vom Taurus (LXXXIII, 1) durch die stark abwärts geneigte grosse innere Concavität für die Rolle des Oberarmes und die minder sattelförmige äussere Fläche für dieselbe, den schwächern Knorren unterhalb dieser; am untern Ende ist die Vorderseite schmäler, die Sehnenrinnen flacher, die äussern breiter. Ovibos zeichnet sich besonders durch die humerale Gelenkfläche aus, indem deren theilende Erhabenheit flacher und mehr nach innen gerückt ist, die Vertiefungen seichter sind, auch die äussere Sattelfläche schmäler, die innere Concavität länger ist*). — Schaf und Ziege (LXXXIII, 2) schliessen sich den Stieren in der Bildung des Unterarmes sehr eng an, zeigen dasselbe Grössenverhältniss und dieselbe innige Verbindung von Radius und Ulna. Erster ist bei den Schafen schwach gekrümmt, an der Vorderseite ziemlich glatt, und im untern Drittheil der Länge stärker und daher mehr convex, an der Innenkante scharf, an der äussern abgerundet, an der Hinterseite platt bis etwas concav; am obern Gelenk die grosse innere Concavität sehr seicht, die trennende Erhabenheit stumpf, die mittle und schmälste Vertiefung stark, die äussere Sattelfläche wie beim Hausstier; die Sehnenrinnen am untern Ende sehr seicht, zwei Sattelflächen für die Carpusknochen und über denselben hinten zwei durch eine hohe scharfe Leiste getrennte Vertiefungen. Die Rassen des Hausschafes und die wilden Arten scheinen charakteristische Unterschiede zu bieten. Das Fettschwanzschaf z. B. besitzt einen viel gestreckteren Radius als das gemeine deutsche, eine nicht so tiefe mittle Concavität der Humeralgelenkfläche, eine deutliche rauhe Muskelinsertion immer unterhalb derselben. Ovis musimon hat an seinem gedrungenern plumpern Radius eine breitere innere Concavität, tiefere mittle und schmälere der Humeralgelenkfläche und die schärfste Innenkante. Eben diesen kurzen breiten Radius besitzen auch die Ziegen, unterscheiden die Humeralgelenkfläche durch die halbovale innere, die viel breitere mittle Concavität und die schmale äussere Sattelfläche; die Muskelnarbe innen unterhalb dieser Gelenkfläche, die Hinterseite der Speiche etwas eingesenkt. Die äusserst polymorphe Gruppe der Antilopen (LXXXIII, 3) sucht in der relativen Länge und Stärke des Radius, auch in dem Verhältniss der drei Abtheilungen der Humeralgelenkfläche ihre Manigfaltigkeit darzustellen, am Carpalende gelenken wie bei Bos und zum Unterschiede von Capra und Ovis meist die Handwurzelknochen an der Speiche.

Die Cervinen zeichnen ihren leicht gekrümmten Unterarm durch allgemein stärker entwickelte Ulna aus, die auch nie so innig mit der Speiche verwächst als bei den Bovinen. Die stärkste Ulna im Verhältniss zum Radius unter allen Wiederkäuern besitzt Moschus (LXXXIII, 5.6). Bei ihm ist die

*) Richardson, Zool. Voy. Herald. 84. Tab. 15. Fig. 5.

Speiche innen und aussen stumpf gekantet, vorn in der oberen Hälfte platt, nach unten allmählig convex und hier mit breiter flacher Sehnenrinne; hinten flach, längs der Berührung, welche oben und unten innig ist, mit dem Cubitus rauh. Das Humeralgelenk zeigt innen eine sehr schmale Concavität, welche durch eine ebenso breite Convexität von der mittlen tiefsten Concavität getrennt wird, die äussere Sattelfläche ist nur etwas breiter, der Knorren unter ihr schwach und gerundet, die gegenüber am Innenrande gelegene Muskelnarbe schwach. Die Carpalgelenkfläche wie bei allen Cervinen mit drei Sattelflächen. — Cervus (LXXXIII, 4) hat einen im Verhältniss zur Elle stärkeren Radius, dessen Innenkante im mittlen Theil der Länge meist sehr scharf ist. Beim Edelhirsch ist die innere Concavität am Humeralgelenk wieder halb oval, durch eine abgerundete Convexität von der schmalen tiefen Concavität getrennt, und die äussere Sattelfläche wieder breiter, der Höcker unter ihr scharfkantig und nicht gerade stark entwickelt, dem gegenüber die Muskelnarbe am Innenrande gross und rauh; die hintere Fläche längs des auf $^2/_3$ der Länge innig anliegenden Cubitus sehr rauh, unten vorn eine von scharfen Kanten begrenzte Sehnenrinne, eine flachere aussen daneben; das Carpalgelenk mit zwei sehr verschiedenen ganzen und einer sehr schmalen vom Cubitus vervollständigten dritten Fläche, die Gruben über dieser an der Hinterseite eben nicht tief. Der Axishirsch unterscheidet sich durch eine schmälere äussere Sattelfläche am Humeralgelenk, eine schärfere Innenkante und eine breitere dritte Fläche am Carpalgelenk. Auch beim Damhirsch ist die äussere Sattelfläche am Humeralgelenk schmal, die Innenkante aber sehr scharf, die dritte Carpalfläche ebenfalls breiter, die beiden hintern Supracondylargruben scharfkantig getrennt. Das Elenn charakterisirt seine Speiche scharf durch eine sehr markirte Kante im untern Dritttheil der Vorderseite. Unser nicht völlig ausgewachsenes Skelet vom Rennthier zeigt noch keine augenfälligen Eigenthümlichkeiten. — Bei der Giraffe ist die Speiche der längste Knochen am Skelet und nur oben durch einen Spalt von der Elle getrennt, in der übrigen Länge erscheint diese innig mit jener verschmolzen und tritt auch am untern Ende gar nicht an die Aussenseite des Radius. Die Sehnenrinne an der Vorderseite ist länger und tiefer als bei den Hirschen. Die südamerikanische vorweltliche Gattung Macrauchenia weicht bei vielen osteologischen Aehnlichkeiten mit der Giraffe doch im Bau des Vorderarms sehr erheblich ab, indem derselbe nicht blos viel kürzer ist, sondern auch durch in ihrer ganzen Länge stark entwickelte Elle entschieden den typischen Pachydermen sich nah verwandt zeigt*).

In der letzten Familie der Wiederkäuer, der Tylopoden (LXXXIII, 7) verkümmert die Elle am stärksten und schliessen sich dieselben dadurch wie auch in einzelnen andern osteologischen Verhältnissen den Einhufern am engsten an. Die Elle läuft nämlich nur in der Jugend als faden-

*) Burmeister, Anales Buenos Aires I, 54. Tab. 12.

dünner Knochen am Radius hinab, ganz in eine Rinne desselben eingedrückt und im reifen Alter verwächst sie innig und erscheint nunmehr blos noch als äussere Kante der Speiche. Diese ist bei der altweltlichen Gattung lang und stark, vorn breit convex, an der Hinterseite flach, innen und aussen mit rauher Kante; ihre Humerusfläche nur zweitheilig, die innere etwas kleinere Concavität ist von der äussern grössern, etwas stärker geneigten durch eine stumpfe Convexität getrennt; der innere Höcker scharfkantig und sehr rauh, wie auch die beiden Muskelnarben unmittelbar unter dem obern Gelenk an der Vorder- und der Aussenseite sehr rauh sind. Auch am untern Ende tritt innen und aussen ein kleiner rauher Höcker hervor, vorn eine kurze aber von hohen scharfen Kanten begränzte Sehnenrinne, ausser neben dieser noch eine schmale seichtere. Das Carpalgelenk besteht aus drei Sattelflächen, an der Hinterseite darüber eine äussere und eine innere flache Vertiefung. Bei Auchenia ist die Elle im mittlen Theile fadendünne, am untern Ende wieder verdickt, der Radius schlanker, etwas gekrümmt, an der hintern flachen Seite beiderseits scharfkantig begränzt, vorn aber stark convex und gerundet; die obere innere Muskelnarbe sehr gross und stark; die mittle Erhabenheit der Humeralfläche setzt ohne Unterbrechung auf das Ulnargelenk fort. Die Tricepssehne verkalkt bei gleichzeitiger Verdickung so sehr, dass man bei flüchtiger Betrachtung eine Patella brachialis zu sehen glaubt. Vorn an dem untern Ende zwei breite flache Sehnenrinnen.

Die Einhufer (XXXI, 1; LXXXIV, 1, 2) krümmen ihren breiten starken Radius sehr schwach, wölben dessen Vorderseite mit Depression längs der Mitte und platten die Hinterseite ganz ab, mit scharfer Aussen- und stumpfer Innenkante. Die Gelenkfläche für die Rolle des Oberarms besteht aus einer innern schmalen, einer mittlen etwas breitern und tiefern Concavität und einer äussern die halbe Breite einnehmenden Vertiefung, die beiden dieselbe trennenden Erhabenheiten sind schwach und gerundet. Der innere Knorren ist stark gerundet. Am untern Ende liegen vorn zwei ungleich breite und tiefe Sehnenrinnen, am Carpalgelenk die Sattelflächen und hinten über der mittlen eine tiefe Grube. Der verkümmerte Cubitus ist nur oben durch eine spaltenförmige Lücke getrennt, bei einigen Arten deutlich bis ans Carpalgelenk entwickelt, bei andren Arten schon von der Mitte ab so innig mit der Speiche verschmolzen, dass er gar nicht vorhanden zu sein scheint. Die lebenden und fossilen Arten unterscheiden sich fast nur in der relativen Länge, Breite und Dicke des Radius von einander, charakteristische Unterschiede in den einzelnen Formen scheinen kaum vorzukommen.

Mit den Monotremen beginnt die Reihe der Nagelsäugethiere, welche zwar in der Entwicklung beider Unterarmknochen dieselben Verhältnisse bieten wie die Hufthiere, aber in deren einzelnen Formen doch den verschiedenartigen Functionen der vordern Gliedmassen entsprechend in ungleich grösserer Manichfaltigkeit sich entwickeln. Die grabenden Monotremen zeigen auffallend abweichend von den Marsupialien den

Cubitus stärker und kräftiger entwickelt als den Radius. Bei Echidna (LXXXIV, 3) berührten sich beide Knochen nur an den Enden, und diese Enden erscheinen am Radius stark erweitert, das obere mit nur einfacher, schrägovaler Gelenkfläche für den starkgewölbten Humeruskopf, das untere mit einfachem Sattelgelenk; der dünne Körper der Speiche hat eine flache und eine gewölbte Fläche. Bei Ornithorhynchus (LXXXIV, 4) liegen beide, in der Grösse minder auffallend, verschiedene Unterarmknochen der ganzen Länge nach eng aneinander, die Speiche erweitert ihre Enden minder stark und ist unregelmässig gekantet, ihre obere Gelenkfläche ist fast kreisrund.

Die Ameisenbären besitzen gleichfalls völlig getrennte, nur mit den Enden sich unmittelbar berührende Unterarmknochen, die jedoch unter einander weniger verschieden in der Dicke sind als bei den Monotremen, beide comprimirt und der Länge nach gekantet, mit verdickten Gelenkenden. Der Radius erscheint bei Myrmecophaga didactyla völlig gerade, in der ganzen Länge dreikantig, an der Innen- und Aussenseite in der untern Hälfte concav, an der dritten Seite fast flach; die concave Gelenkfläche für den Oberarmkopf ist regelmässig oval und legt sich immer an die Elle; gleich unterhalb derselben tritt nach innen ein sehr starker Muskelhöcker hervor, und am verdickten untern Ende hebt sich besonders die scharfe äussere Kante stark heraus; die einfache, aber zwei Carpusknochen aufnehmende Gelenkfläche ist tief concav. Die grossen Ameisenbären (LXXXIV, 5) unterscheiden sich durch eine minder gestreckte, ovale obere Gelenkfläche für den kugeligen Kopf des Oberarms, der dicke plumpe Muskelhöcker unterhalb derselben, die stumpfe gerundete Vorderkante und die auch in der untern Hälfte flache Innenseite. M. jubata hat jedoch eine scharfe hintere und vordere Kante wenigstens in der untern Hälfte. — Sehr ähnlich verhält sich in der Bildung des Radius und des ganzen Unterarmes überhaupt der afrikanische Orycteropus (LXXXIV, 6), auch bei ihm gelenkt die Speiche nur mit der äussern starken Convexität des Humerus mittels der queren, jedoch weniger tief concaven obern Gelenkfläche und überlässt die breitere innere Hälfte der Humerusrolle ganz der Ulna. Mit einer breit ovalen Fläche legt sich die Speiche oben an die Ulna. Die vordere Kante des Radius hebt sich stärker als bei Myrmecophaga heraus, seine Seitenflächen bleiben auch unten eben, die hintere ist in der ganzen Ausdehnung rauh und das untere Ende sehr stark verbreitert mit tief concaver Gelenkfläche für die beiden Carpusknochen. Auch die eigentlichen Gürtelthiere (LXXXIV, 8) weichen nicht wesentlich von diesem Typus ab, nur im Allgemeinen ist ihr Radius im Verhältniss zur Elle wenigstens in seinem Körper merklich schwächer und erscheint daher in den beiden Enden relativ breiter; die obere quere Gelenkfläche ist noch weniger als bei Oricteropus concav, bei Dasypus gigas nach innen mehr ausgezogen und zugespitzt endend und noch flacher als bei den kleinen Arten, unten hebt sich die vordere Kante fast

lamellenartig hervor, bei D. gigas als starker rauher Höcker und die innere Ecke verlängert sich fortsatzartig über den Carpus, welche bei letztgenannter Art tief concav ist.

Abweichend von den Monotremen, den Ameisenbären und Gürtelthieren erscheint bei Manis die obere Gelenkfläche für den Humerus wie sonst in eine äussere grosse Concavität und in eine zwar nur kleine ebene Hälfte getheilt, ausserdem legt sich an ihren Aussenrand noch eine kleine steil abwärts geneigte Gelenkfläche für einen starken, unregelmässig elliptischen Sehnenknochen (Patella brachialis) an, welchen ich bei jenen und allen Edentaten an unsern zahlreichen Skeleten nicht finde*). Da er eine eigene Gelenkfläche aussen an der Humeralfläche des Radius hat, so ist seine Anwesenheit an dieser noch zu constatiren, auch wenn er selbst durch unvorsichtige Präparation des Skelets beseitigt sein sollte, was übrigens viel weniger leicht als bei den zartern und kleinern Skeleten der Fledermäuse mit eben dieser Patella brachialis geschehen sein könnte. Nach unten verdickt sich die Speiche allseitiger als bei den Ameisenbären in eben dem Grade als die Elle sich hier verdünnt.

Die vorweltlichen plumpen Glyptodonten**) legen ihre Unterarmknochen enger an einander, in der untern Hälfte und noch weiter nach oben innig zusammen, ihre dicke Speiche hat eine quer elliptische obere Gelenkfläche und eine sich vor der Mitte schon gabelnde vordere Kante. Noch plumper und massiver erscheint der Unterarm von der Mylodon***) mit minder eng aneinander liegender Speiche und Elle, erste mit sehr ausgeprägten Muskelansätzen, welche schon bei Megatherium und Megalonyx weniger auffallend markirt sind, mit quer ovaler Gelenkfläche für den Humerus, sehr starker rauher Kante an der Vorderseite, mit langer Concavität an der Cubitusseite, welche bei Megalonyx und Megatherium convex ist. Auch im sehr verdickten untern Ende bieten diese Gattungen besondere Eigenthümlichkeiten.

Ungemein gestreckt, dünn und schlank, mit abgerundeten Kanten und ohne markirte Muskelansätze sind die Unterarmknochen der lebenden Bradypoden auffallend verschieden von den vorweltlichen und allen Edentaten überhaupt. Beide Knochen berühren sich bei Bradypus (LXXXIV, 9) nur mit den Enden, sind im Uebrigen weit von einander abstehend, der Radius etwas mehr gekrümmt als die Ulna, auch nur wenig stärker, mit kreisrunder Gelenkfläche für den Oberarm, und am stark verdickten untern Ende mit einfacher und sehr schiefer concaver Fläche für die drei Carpalknochen. Bei Choloepus†) liegen Radius und Ulna im untern Drittheil ihrer Länge eng an einander, erster erscheint

*) Owen, Anatomy Vertebrates 1866, II., p. 409, erwähnt diese Patella brachialis von Manis.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II, 161, 7, 33.

***) Owen, Monogr. Mylodon 86, Tab. 14.

†) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 208. Fig. 4.

weniger gekrümmt, hinten oben platt (bei Bradypus gerundet), beiderseits gekantet, von der Mitte abwärts verbreitert er sich allmälig bis zum dreifachen und wird zugleich dünn plattenförmig, nur im untern Gelenk wieder etwas verdickt.

Die Nagethiere bieten trotz der auffallend verschiedenartigen Functionen ihrer vordern Gliedmassen gerade keine erheblichen Verschiedenheiten in der Bildung ihrer Vorderarmknochen. Stets sind nämlich beide vollkommen ausgebildet, liegen in der grössten Erstreckung ihrer Länge hinter einander, allermeist schwach gebogen, innig sich berührend oder durch eine Lücke von einander getrennt, die Speiche gewöhnlich walzig und nicht scharfkantig, mit der obern queren Gelenkfläche die ganze Rolle des Oberarmes aufnehmend, die Elle meist comprimirt und kantig, oben nur mit der Hinterseite der Humeralrolle gelenkend. Bei den Leporiden (LXXXV, 1—4) liegen beide Knochen eng an einander, beim Hasen nur durch ein kurzes Interstitium oben, bei dem Kaninchen durch ein viel längeres bis weit unter die Mitte getrennt; der Radius vorn convex, hinten platt oder selbst schwach concav, stumpfkantig an beiden Seiten, am verbreiterten obern Ende mit einer queren, durch eine tiefe Rinne getheilten Gelenkfläche für die Oberarmrolle, das untere verdickte Ende vorn mit zwei Sehnenrinnen und unten mit zwei concaven Gelenkflächen für die Carpusknochen. Das Kaninchen hat eine im Verhältniss zur Ulna relativ schwächere Speiche, welche zumal in der untern Hälfte jene viel weniger deckt bei der Ansicht von vorn als bei dem Hasen. Die südamerikanischen Chinchillen schliessen sich sehr eng an, nur hat die Speiche auf der Vorderseite keine Sehnenrinne, die Gelenkfläche für den Humerus eine minder tiefe theilende Rinne und die Hinterseite ist der ganzen Länge nach tiefer concav. — Bei Cavia berühren sich beide Knochen der ganzen Länge nach unmittelbar, die Elle ist allgemein stärker und minder platt gedrückt, die Sehnenrinnen vorn unten am Radius markirter, die humerale Gelenkfläche minder tief getheilt. Hydrochoerus trennt die starken Unterarmknochen unten durch ein Interstitium, sein Radius hat an der Hinterseite eine Rinne wie bei Cavia, in welche die scharfe Kante der Ulna sich legt, ist oben ziemlich platt, unten dick dreikantig; seine Humerusfläche noch einmal so breit wie von vorn nach hinten lang, innen steil, aussen weniger geneigt und stark verschmälert, im mittlen Theile mässig concav; der untere Gelenkkopf sehr verdickt mit einfacher, quer concaver Carpusfläche. Dasyprocta krümmt die Speiche weniger, theilt die Humeralgelenkfläche durch eine breite seichte Concavität, wendet die abgerundete äussere Kante unterhalb der Mitte nach vorn, daher der Körper des Radius in diesem Theile comprimirt erscheint, aber im untern Ende verbreitert er sich wieder, zeigt vorn zwei starke Sehnenrinnen und die Gelenkfläche für den Carpus ist vorn quer concav, in der hintern Hälfte stark sattelförmig. Nur in der untern Hälfte trennt ein schmales Interstitium beide Unterarmknochen von einander, welches bei Coelogenys erheblich grösser ist und bei Hystrix

durch die Krümmung des Radius und die gerade Ulna ein sehr langes und weites wird. Ausserdem charakterisiren die Stachelschweine ihre Speiche durch eine sehr scharfe Kante an der Ulnarseite, durch eine ebenfalls scharfe in der obern Aussenseite, die fast doppelt so breite wie querlange einfache, flach concave Humerusgelenkfläche und das stark verdickte untere Ende mit tiefer Sehnenrinne an der Vorderseite. Cercolabes (LXXXV, 9) besitzt eine viel schwächere in der ganzen Länge comprimirte Speiche mit tief concaver, von innen nach aussen viel weniger breiten Humeralfläche, auch mit minder verdicktem untern Ende, das zwei breite Sehnenrinnen und tief concave Carpalfläche hat. Der nächst ähnliche Biber (LXXXIV, 10) krümmt seinen Radius viel weniger und legt denselben ausser an den Enden auch im mittlen Theile fest an den Cubitus, furcht dessen Hinterseite fast rinnenartig, rundet die Kanten der ganzen Länge nach ab, dieselbe Oberarmgelenkfläche, aber nur sehr flache breite Sehnenrinnen am untern Ende.

Die Muriniformen oder Stachelratten krümmen den abgerundeten Radius wieder stärker und trennen ihn in der Gattung Loncheres völlig von der Elle, bei Echinomys aber beschränkt sich das Interstitium auf den mittlen Theil. Die Sehnenrinnen am untern Ende sind bei Mesomys ganz undeutlich, bei Loncheres breit und seicht, auch bei Echinomys u. a. deutlich ausgeprägt*). Bei Habrocoma liegen beide Knochen der ganzen Länge nach hinter einander innig zusammen. Myopotamus dagegen krümmt die Speiche in der obern Hälfte stark und trennt sie hier von der Elle, in der untern Hälfte aber liegt sie derselben eng an, ihre querovale Humerusfläche hat zwei sehr seichte Concavitäten; der starke, nicht comprimirte Körper hinten rinnenartig gehöhlt; die Carpusfläche sehr tief. — Bei den ächten Murinen (LXXXIV, 11), sowie auch den Arvicolinen erscheint der verhältnissmässig schwache Radius noch mehr gekrümmt und liegt bei ersten der ganzen Länge nach fest an der Elle an, bei letzten nur bisweilen oben durch ein Interstitium von derselben getrennt. Acomys zeichnet sich durch einen sehr scharf dreikantigen Radius aus. Bei diesen beiden Familien scheint auch die Patella brachialis allgemein zu sein und dennoch finde ich dieselbe von keinem Anatomen erwähnt; an unsern Skeleten von Mus decumanus, M. sylvaticus, Cricetus frumentarius, ebenso bei Hypudaeus amphibius, H. Nageri, H. glareolus und Lemmus norwegicus ist dieselbe sehr deutlich entwickelt vorhanden und bei sorgfältiger Präparation nicht zu übersehen. — Die Spalacinen schliessen sich in der Gattung Georychus den eigentlichen Mäusen nur in den eng an einander liegenden beiden Unterarmknochen an, sonst ist aber die Speiche mehr gerundet, vorn gleichmässig convex, an der Hinterseite mehr concav und der Vorderrand der humeralen Gelenkfläche zeigt statt der Einkerbung bei den Murinen vielmehr einen Vorsprung. Bei Spalax liegen beide Unterarmknochen der ganzen Länge nach innig an einander

*) Giebel, Osteol. Nagethiere, Tab. 2. 3.

und die erheblich kürzere Speiche ist oben breiter, ihre Gelenkfläche für den Humerus viel breiter, nach innen stark verschmälert, am Vorderrande ohne Kerbe und ohne Vorsprung. Auch bei Geomys liegen beide, hier aber sehr kantige Unterarmknochen eng aneinander und die Speiche hat eine quer ovale ziemlich flache Humeralfläche und verbreitert sich am untern Ende stark, an welchem drei vorspringende Ecken die tief concave Carpalfläche einschliessen*). Bei ihnen kommt wieder die Patella brachialis vor. Bei Dipus und Jaculus ist die stark gekrümmte Speiche im obern Drittheil durch ein breites Interstitium von der Elle getrennt und ihre Hinterseite rinnenartig gehöhlt, das untere Ende mit stark vorspringenden Kanten. Pedetes trennt seine Unterarmknochen ganz von einander. Die Myoxinen haben bei Muscardinus einen sehr unregelmässig kantigen Radius, oben nur wenig verdickten, unten mit starken Sehnenrinnen versehenen, in der Mitte comprimirten, der auch die Patella brachialis aussen am obern Gelenkkopf besitzt.

Die Familie der Sciurinen (LXXXIV, 12) endlich bietet in ihren Gattungen, welche bekanntlich eine grabende, flatternde und kletternde Lebensweise führen, auch in den Bildungsverhältnissen des Unterarmes wieder mehr Manigfaltigkeit als die letzt betrachteten. Die plumpsten unter ihnen, die Murmelthiere legen die starken Unterarmknochen nur mit den verbreiterten und verdickten Enden unmittelbar an einander, haben am Radius oben eine querovale Humeralfläche mit aussen erhöhtem, innen abwärts geneigtem, vorn schwach eingebogenem Gelenkrande. Die anfangs scharfe äussere Kante rundet sich schnell ab, während die innere am untern Ende scharf hervortritt und dieses vorn zwei markirte Sehnenrinnen zeigt. Die leicht gebauten sehr beweglichen Ziesel besitzen viel zartere, mehr gebogene Unterarmknochen mit demselben langen Interstitium, von welchen der Radius eine mehr kreisförmige Humeralfläche mit stärkern Rändern und vorderer tiefer Kerbe an denselben, eine schwächere Muskelinsertion aussen unterhalb derselben, eine markirte Rinne in der untern Hälfte aussen und am untern Ende nur sehr seichte Sehnenrinnen zeigt. Die eigentlichen Sciurusarten verbinden die Unterarmknochen ausser an beiden Enden noch in der Mitte ihrer Länge, indem die Ulna hier mit einer lamellenartigen Erweiterung an die Speiche sich anlegt. Diese ähnelt dem Radius der Murmelthiere mehr als dem der Ziesel, besonders in der Form und Berandung der Gelenkfläche für die Humerusrolle, in der starken Kante aussen unterhalb derselben; die untere Hälfte der Aussenseite ist ohne Rinne, fast glatt; die Sehnenrinnen vorn unten wie bei Arctomys. Endlich Pteromys als äusserster Gegensatz zu Arctomys verlängert die Unterarmknochen beträchtlich und verdünnt zugleich die Elle auffallend, trennt beide Knochen bei den kleinen Arten bis zur Mitte, bei den grossen bis auf $^3/_4$ ihrer Länge, legt sie dann aber im untern Theil fester und inniger an einander als irgend ein anderes

*) Giebel, Osteol. Nagethiere 68, Taf. 1.

litglied der Familie. Der schlanke Radius hat dieselbe obere Gelenkfläche wie Sciurus, ziemlich dieselbe Muskelinsertion, unterhalb derselben, aber längs der cubitalen Seite eine schmale Rinne und am untern Ende vorn eine sehr breite und eine ganz schmale Sehnenrinne. Bei allen Sciurinen ist die Carpalgelenkfläche der Speiche einfach, quer concav.

Die Beutelthiere, obwohl gleichfalls grabend, laufend, kletternd und flatternd, zeigen dennoch eine grössere Uebereinstimmung in der Bildung ihres Unterarmes als die Nagethiere, stets vollkommen ausgebildete Speiche und Elle, schräg neben einander liegend, nämlich der meist etwas gekrümmte Radius oben aussen und unten innen neben der gewöhnlich geraden Ulna liegend, völlig frei oder sich auf eine kurze, selten in der ganzen Länge eng berührend. Die Unterschiede treten hauptsächlich in der relativen Länge und Stärke hervor.

Der Wombat (LXXXV, 5) zeichnet sich durch sehr kräftige und völlig von einander getrennte Unterarmknochen aus. Sein Radius gelenkt wie allermeist bei den Marsupialien mit einer fast kreisrunden (14 und 10 Mm. Durchmesser) concaven Fläche, deren Cubitalrand wie gewöhnlich verdickt ist, an der äussern Convexität der Humerusrolle, gleich darunter aussen tritt die Tuberosität für die Bicepsinsertion stark hervor, von dieser nimmt der Körper des Knochens an Dicke zu, ist auf der Vorderseite ungleich convex, auf der Hinterseite platt mit mittler schwacher Concavität, die Innenkante stark gerundet, die äussere scharf; die innere endet mit einem Höcker über dem untern Gelenk; vorn über diesem breiten Ende liegt eine breite flache Einsenkung; die Carpalgelenkfläche ist sattelförmig. Von dieser Form bei der lebenden Art unterscheiden die fossilen sich nur geringfügig*). — Die viel schlankeren und schwächeren Unterarmknochen der Känguruhs (LXXXV, 6) sind nur in der obern Hälfte durch ein sehr schmales Interstitium getrennt und legen sich in der untern dicht an einander. Die Humerusgelenkfläche des Radius hat bei Halmaturus Bennetti einen kreisrunden Umfang und der Bicepshöcker unterhalb derselben einen ovalen, auf der convexen Hinterseite macht sich in der untern Hälfte eine schwache Mittelleiste bemerklich und die innere Kante endet unten dick leistenförmig. Macropus giganteus besitzt einen oben walzigen, dann aber noch oberhalb der Mitte sehr stark comprimirten Radius mit vorderer stumpfer, hinterer sehr scharfer Kante; unterhalb der Mitte wird er wieder dicker; die Hinterseite ist platt; die Sehnenrinnen sehr tief. Bei Hypsiprymnus ist die Elle ganz gerade, aber der Radius in der obern Hälfte gekrümmt, in der untern mit scharfer Kante der Ulna eng anliegend, der ganzen Länge nach comprimirt und erst am untern Ende breit und dick, im obern Drittheil relativ dünn, unterhalb der Humerusfläche mit einem starken Höcker an die Ulna angelegt, an der innern Seite längs der Mitte mit flacher Rinne; Humerusfläche kreisrund. Phalangista hat gerade Unterarmknochen und der Radius ist von der

*) Owen, foss. remains extinct Mammals Australia 1877. 363. Tab. 101.

Mitte bis ans untere Ende stark comprimirt und sehr kantig. Bei Phasc
larctos krümmen sich beide Knochen längs der Mitte gleichmässig un
sehr stark, erscheinen weniger comprimirt, nur hinten scharfkantig, ir
untern Kopf dicker als bei Phalangista, hier ohne, bei Hypsiprymnus m
kurzem, bei Phalangista mit langem Griffelfortsatz innen am untern Ge
lenk; auch die Känguruh haben meist nur einen kurzen Griffelfortsatz. –
Bei den Petauristen liegen Speiche und Elle, den schlankesten in de
ganzen Reihe der Beutelthiere der ganzen Länge nach eng an einande
und gewähren der Flatterhaut eine feste Stütze. Die ächten Beutelratte
Didelphys trennen wieder beide Knochen in der ganzen Länge, erweite
den obern Gelenkkopf des Radius etwas, runden dessen Körper stark a
und zeigen an dessen unterm Ende vorn eine markirte Sehnenrinne, inne
daneben aber nur einen schwachen Vorsprung. Dasyurus (LXXXV, 7
dagegen verbindet beide Knochen bis auf zwei kurze Interstitien in de
obern Hälfte sehr fest und besonders durch Verbreiterung der Radius
kante in der untern Hälfte; die kleine tief concave Humerusfläche de
Speiche ist kreisrund, die Bicepsinsertion sehr stark, auch die Sehnenrinn
vorn am untern Ende.

Die omnivoren Raubthiere legen wie auch die carnivoren ihr
starken Unterarmknochen nur an den Enden und auch hier nicht fest un
innig an einander, zeigen meist markirte Muskelinsertionen und Sehnen
rinnen, bei den grossen Arten auch sehr kantige Formen. Die grosse
Omnivoren oder die Gattung Ursus (LXXXVI, 4) besitzt einen seh
starken kantigen, ziemlich gekrümmten Radius mit verdicktem obern Kopfe
dessen humerale Gelenkfläche breit rinnenförmig mit Einbuchtung an
vordern Rande mehr nach aussen und innen daneben eine ziemlich stark
Erhöhung zeigt. Die randliche Gelenkfläche, mit welcher er hier an
Cubitus sich bewegt, wird von aussen nach innen niedriger. Die Muskel
narben unterhalb dieser Gelenkfläche sind sehr rauh. Der Körper de
Speiche erscheint platt gedrückt, beim braunen Bär in der Mitte 22 Mm
breit und 12 Mm. an der Hinterseite dick. Die hintere und vorder
Kante convergiren von der Mitte und treffen im untern Drittheil auf de
Vorderseite zusammen, eine rauhe Fläche einschliessend; auch die de
Elle zugewendete Hinterseite ist rauh, das untere stark verbreiterte End
gelenkt aussen mit dem Cubitus, zeigt vorn zwei breite Sehnenrinnen, inne
einen kantigen Vorsprung, hinten Abplattung und eine einfache concav
Carpalgelenkfläche. Ursus maritimus hat den stärksten Radius m
breitestem untern Kopf und platter Hinterseite, U. arctos den schlankste
U. americanus einen oberhalb der Mitte schwach, aber noch deutlich ve
breiterten, an der Hinterseite concaven und unten vorn mit schmalen tiefe
Sehnenrinnen. Die sogenannten kleinen Bären besitzen einen schlanke
Radius, der weniger markirte Muskelnarben hat und mehr gerundet e
scheint. Procyon mit der längsten und dünnsten Speiche hat an de
Gelenkfläche für den Humerus nur eine sehr schwache Buchtung un
Erhöhung im Vorderrande, der Körper derselben dicker und abgerunde

ur an der cubitalen Seite gekantet; ihr unteres Ende gleicht auffallend em bei Ursus. Diesem schliesst durch die Form des Radius im Allgemeinen asua sich an, nur sind bei deren geringer Grösse die einzelnen Eigenthümchkeiten weniger augenfällig ausgeprägt und Cercoleptes krümmt die peiche stärker als vorige, auch erscheint dieselbe breiter, zumal im bern Theile, überhaupt stärker als beim Nasenbär, mit welchem sie das ängenverhältniss theilt. Die Speiche des Arctitis (LXXXVI, 6) erheint vorn in der ganzen Länge gleichmässig convex wie die viel chlankere und schwächere des Waschbären, aber ihre scharfkantig beränzte Hinterseite ist im mittlern Theile concav und sendet die hintere ante einen breiten Fortsatz an die Elle, von welchem die andern Bären eine Spur haben*). Nach unten verdickt sie sich allmählig sehr bechtlich und zeigt vorn breite Sehnenrinnen. Die neuerlichst von Milne dwards charakterisirte Gattung Ailuropus aus den tibetanischen Geirgen unterscheidet sich in den Unterarmknochen nach Gervais**) nicht wesentlich von den eigentlichen Bären, doch lässt dessen Abbildung noch harakteristische Eigenthümlichkeiten vermuthen, nur stellt sie das Skelet u zu sehr verjüngtem Massstabe dar, um dieselben hier anzuführen.

Die grosse Gruppe der Carnivoren Raubthiere schliesst sich mit hrem ersten und plumpsten Repräsentanten, dem Dachse, auch in der Bildung des Unterarmes den Ursinen zunächst an. Beide Knochen sind erhältnissmässig sehr kräftig, gedrungen, nur an dem Ende an einander iegend und diese Enden erscheinen an der Speiche beide stark verdickt nd verbreitert. Die nur flach concave Gelenkfläche für die Humerusrolle at einen queroblongen Umfang mit abgerundeten Ecken, vorn mit chwacher Einbuchtung und Erhöhung; von letzter geht eine Vorderkante b, welche schon vor der Mitte der Länge sich durch Abrundung verischt, die äussere Kante wendet sich langsam auf die Vorderseite und onvergirt gegen jene undeutlich gewordene, unterhalb dieser wird der Radius breiter und dicker und wendet der Elle statt der hintern Kante ur eine Abplattung zu. Der viel kleinere Mydaus besitzt eine mehr gekrümmte und im mittlen Theile stark comprimirte und hier vorn gekantete Speiche mit mehr in die Quere ausgedehnter und tiefer concaver Gelenkfläche für die Humerusrolle; die der Elle zugewendete Kante bleibt is unterhalb der Mitte sehr scharf. Der ebenfalls noch plumpe Vielfrass (LXXXV, 8) unterscheidet seine entschieden schlankeren und ganz geraden Unterarmknochen durch stärkere Kreuzung, indem die Speiche ben ganz aussen, unten ganz innen neben der Elle liegt. Die humerale Gelenkfläche biegt ihre innere Ecke stark abwärts und hebt dann der Vorderrand, um ihn nach aussen wieder ebenso tief zu buchten. Der

*) Auch in Temminck's Abbildung, Monogr. Mammifères II, Tab. 62, ist dieser Fortsatz icht einmal angedeutet und die Dickenzunahme erst am untern Ende eine fast plötzliche, am orliegenden Skelet eine allmählige.

**) Gervais, Journ. Zool. 1875, IV. 86. Tb 2.

Körper der Speiche bewahrt in seiner ganzen Länge ziemlich gleiche Dicke, plattet die Hinterseite und kantet sich nur sehr schwach. Das untere Ende verbreitert sich beträchtlich und kantet sich am Innenrande stark. Bei der kurzbeinigen Lutra liegen beide Unteramknochen wie beim Dachs gegen einander, also die Speiche oben mehr vor als aussen der Elle, beide sind natürlich erheblich kürzer, die Speiche wieder stark mit verdickten und verbreiterten Enden, im mittlen Theil ihrer Länge dreikantig, die hintere Kante die schärfste, die humerale Gelenkfläche sehr wenig eingesenkt, wie bei voriger aussen mit erhöhtem, innen mit abwärts gebogenem, vorn aber mit nur schwach welligem Rande, unten vorn mit breiter Sehnenrinne. Auffallend entfernt sich die südamerikanische Pterura (LXXXVI, 9), indem ihr Radius von der Mitte nach unten sehr beträchtlich an Stärke zunimmt und hier von vorn nach hinten mehr als der doppelte Durchmesser wie unter dem obern Gelenkkopfe, der untere Gelenkkopf von innen nach aussen noch nicht den halben Quermesser des untern besitzt. Die humerale Gelenkfläche erscheint tiefer concav und mit sehr verdicktem Aussenrande. Im obern Drittheil ist der Körper der Speiche breiter als dick, an der Ulnarseite sehr rauh, allmählig tritt mit zunehmender Schärfe die innere und die äussere Kante auf die vordere Seite und beide treffen in dem untern Viertel in einer stark vorspringenden Ecke zusammen, zugleich nimmt die Compression und Verbreiterung nach der hintern scharfen Kante beträchtlich zu. Das untere Ende verdickt und verbreitert sich und zeigt vorn drei, durch starke Leisten geschiedene Sehnenrinnen. Die wie bei allen Carnivoren einfache Carpalgelenkfläche ist sehr flach concav. Helictis besitzt nach dem freilich noch jungen Skelet, welches zur Vergleichung vorliegt, eine gerade völlig walzige Speiche, Galictis dagegen eine gekrümmte, in der untern Hälfte ziemlich stark comprimirte Speiche, die vorn unten auch schwach angedeutet, aber bei Pterura stark ausgeprägte Ecke zeigt, und an der Ulnarseite scharf gekantet ist; die Muskelinsertion unterhalb des humeralen Gelenkes ist sehr stark. Der Radius der Stinkthiere krümmt sich schwach, erscheint der ganzen Länge nach flach gedrückt, vorn schwach convex, an der scharfkantig begrenzten Hinterseite ganz platt, mit rauher Aussenkante, oberer nahezu kreisrunder, nur innen etwas erweiterter Humeralgelenkfläche und mit zwei schmalen Sehnenrinnen am untern Ende. — Die artenreiche Mustela (LXXXVI, 7) kreuzt die Unterarmknochen wie der plumpe Vielfrass, d. h. der Radius oben aussen und unten innen an der Ulna, auch in der allgemeinen Form der Speiche tritt eine grosse Aehnlichkeit mit Gulo sogleich hervor, die Grössenverhältnisse sind jedoch wesentlich andere. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle hebt ihren äussern Rand höher, daher die Fläche selbst concaver erscheint, unterhalb der Mitte der Speiche macht sich deren Compression sehr bemerklich; die Innenkante ist stark abgerundet, nur am untern Ende scharf und lamellenartig erhöht, um die schmale Sehnenrinne zu vertiefen. Die specifischen Eigenthümlichkeiten vermag hier nur die sorgfältigste un-

ittelbare Vergleichung zu erkennen soweit dieselben nicht in den Grössen-erhältnissen liegen.

Die Viverrinen kreuzen ihre schlanken und in ganzer Länge genannten Unterarmknochen minder stark als Mustela, indem die bald mehr bald minder gekrümmte Speiche mit ihrem humeralen Ende mehr vor als aussen an der Ulna liegt. Viverra (LXXXVI, 8) hat wesentlich dieselbe Speiche wie Mustela, nur etwas schlanker und dünner, am untern Ende weniger verbreitert und mit schmalerer vorderer Sehnenrinne. Paradoxurus besitzt einen stärkern mehr gekrümmten Radius, an beiden Enden noch mehr wie bei Mustela verbreitert und verdickt. Herpestes legt beide, stärker als bei vorigen gekrümmte Knochen enger an einander, so dass das Interstitium sehr schmal ist, an der Speiche erscheint die Gelenkfläche für die Rolle des Humerus weniger breit von innen nach aussen, ihr Aussenrand minder erhöht, am untern Ende die beiden Sehnenrinnen tiefer. Eupleres zeigt eine überraschende Aehnlichkeit mit Viverra*), Cryptoprocta dagegen nähert sich mehr Herpestes, nur ist der Radius weniger gebogen, nicht so eng an der Ulna anliegend und hat vorn am untern Ende tiefere Sehnenrinnen**).

Die Caninen (LXXXVI, 3) unterscheiden sich auf den ersten Blick schon durch den stärkern Radius und die schwächere Ulna von den Viverrinen und Mustelinen, letzte durch die ansehnliche Verdünnung nach unten, beide sind durch ein nur schmales Interstitium von einander getrennt, nur bisweilen auch noch in der Mitte sich unmittelbar berührend, und liegen fast hintereinander, indem die Elle oben nur sehr wenig, unten etwas mehr neben dem Radius seitlich sichtbar ist. Die Speiche von oben bis unten von gleicher Stärke und fast gerade erscheint von vorn nach hinten deprimirt, an der Vorderseite mässig convex, an der hintern völlig abgeplattet, beide Kanten stumpf, doch die innere mehr gerundet als die äussere. Beide Gelenkenden etwas verdickt und verbreitert. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle ist dieser entsprechend deutlich dreitheilig und besteht aus einer mittlen Concavität, aussen begränzt von einer ganz planen, innen von einer viel schmälern geneigten Fläche, welche wie die mittle auf die cubitale Gelenkfläche fortsetzt. Das untere Ende erweitert sich aussen plattenförmig so weit es mit der Elle in unmittelbare Berührung tritt, am Innenrande ist die Erweiterung mehr höckerartig. Drei markirte Sehnenrinnen vorn am untern Gelenkkopfe und wie bei allen Carnivoren nur eine quere concave Carpusfläche. Im Allgemeinen erscheint die Speiche der Füchse schlanker und zierlicher als die der Hunde und Wölfe, auch im obern Drittheil noch mit einer rauhen Fläche der Ulna anliegend und diese Eigenthümlichkeit tritt auch bei den fuchsähnlichen Hundearten wie den Windhunden in ganz charakteristischer Ausbildung wieder hervor, wie sie auch bei Canis zerda und den süd-

*) Gervais, Journ. Zool. 1874, III. 249. Tab. 7, Fig. 12.

**) A. Milne Edwards, Annales sc. nat. 1867. VII. 331, Tab. 7.

amerikanischen Füchsen sehr stark ausgeprägt erscheint. Uebrigens bieten die gewöhnlich als blosse Rassen aufgefassten Hundearten wie im übrigen Skelet auch im Unterarm gar erhebliche specifische Eigenthümlichkeiten, welche nicht mit der beliebten Vererbung oder Anpassung erklärt werden können. Ganz eigenthümlich erscheint der kurze, in beiden Knochen ungemein starke Unterarm des Dachshundes, dessen Ulna im mittlen Theile so breit wie der Radius ist und dick mit hinterer Kante, vorderer sehr rauher Fläche; der Radius vorn mit sehr tiefer Sehnenrinne. Der merkwürdige Icticyon entfernt sich in der Bildung seines Unterarmes weit von den Caninen und Hyänen nicht bloss durch die Kürze und Dicke der beiden Knochen, sondern sehr auffällig durch die sehr charakteristische Dickenzunahme der Elle nach unten und die Verdünnung der Speiche im obern Theile und das unmittelbare Aneinanderliegen beider Knochen in der untern Hälfte und die Beschränkung des Interstitiums auf der obern Hälfte, also gerade umgekehrt wie bei den Hunden und Füchsen*).

Hyaena stellt sich im Unterarm den Caninen sehr nah. Ihre Elle erscheint nach unten weniger verdünnt, und liegt bei H. crocuta enger am Radius an als bei den Hunden, bei H. striata nur im obern Theile. Die Speiche hat die caninische Form, nur ist ihre Hinterseite bis auf das untere völlig platte Drittheil ausgehöhlt, ihre Humerusgelenkfläche schief und ziemlich tief oval mit nur schmaler ebener Fläche am Aussenrande, die Sehnenrinnen am untern Ende schmal und tief. H. crocuta**) unterscheidet sich durch die breitere plumpere, mehr gekrümmte Speiche mit nur kleinem Interstitium unterhalb der Mitte, oben mit scharfer Innen-, unten mit scharfer Aussenkante. Unser Radius einer sehr alten H. spelaea (LXXXVI, 1) ähnelt entschieden der H. crocuta, zeigt aber noch rauhere Muskelansätze, grössere Dicke unten, grössere innere und äussere ebene Flächen neben der mittlen tiefen Concavität für die Rolle des Humerus, eine innere und äussere schmale und zwei doppelt so breite mittle Sehnenrinnen am vordern untern Ende.

Die Felinen legen ihren Radius (I, 1 *r*) oben aussen, unten innen an die Ulna, welche im untern Theile stärker ist als bei den Hyänen und Hunden, während die Elle (*cb*) oberhalb der Mitte platter, relativ dünner als bei letztgenannter ist, nach unten dagegen dicker und breiter wird. Männchen und Weibchen des Löwen unterscheiden sich im Radius sehr deutlich, indem der männliche flacher und dünner, in der obern Hälfte bis zur Mitte hin scharfkantig, der weibliche ohne scharfe Kante und an der Aussenseite oberhalb der Mitte eingesenkt, unten viel schmäler und

*) Burmeister, Erläuterungen, Fauna Brasileins 1856, 13. Taf. 18. — Hier werden die Knochen der Gliedmassen bis auf die abweichende Kürze und Dicke als „völlig hundeartig" bezeichnet, aber es genügt ein Blick auf die beigefügte Abbildung nach dem Stuttgarter Skelet, dass dieselben entschieden hundewidrig sind.

**) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 190. Fig. 12. 13. 14.

licker ist als der männliche, dessen Gelenkkopf allmälig viel breiter, beim Weibchen plötzlich sich verbreitert; auch ist die männliche Humerusfläche platter als die weibliche; ihr Durchmesser ist bei allen Felinen von innen nach aussen nur wenig grösser als von vorn nach hinten. Am untern Gelenkkopf sind nur die beiden vordern und die innere Sehnenrinne und zwar flacher als bei den Hyänen vorhanden. Beim männlichen Löwen verdickt sich der obere Gelenkrand sehr stark und bildet vorn einen kurzen absteigenden Fortsatz im Alter. Beim Tiger ist diese Verdickung geringer, vorn ohne Fortsatz, nur stark verdickt, die Humerusfläche wie beim männlichen Löwen wenig vertieft, dagegen die Vorderkante wie bei der Löwin oben völlig gerundet; in der Mitte der Vorderseite eine sehr rauhe Muskelinsertion; der untere Gelenkkopf wie bei der Löwin, nur der innere Höcker schwächer gebuchtet, die Sehnenrinnen aber wieder wie beim männlichen Löwen breit und flach. Beim Panther verbreitert sich die untere Hälfte der Speiche und schärft in dieser die innere Kante, die rauhe Muskelnarbe liegt unterhalb der Mitte; die Gelenkenden mehr Tiger- als Löwen-ähnlich; nur verschmälert sich die obere Gelenkfläche nach innen mehr als bei diesen beiden und sind unten die Sehnenrinnen sehr breit. Beim Luchs ercheint die Speiche der ganzen Länge nach stark geplattet, von oben nach unten allmälig verbreitert, am untern Gelenkkopf noch besonders durch stark vortretende innere und äussere Ecke, an der Hinterseite in der Mitte schwach concav, an der Vorderseite flach convex. — Cynailurus besitzt eine von oben bis unten fast gleich breite Speiche, welche vorn stark convex, hinterseits schwach concav ist, am untern Ende sich allmälig verbreitert und hier an der Vorderseite vier flache Sehnenrinnen zeigt. Die kleinen Katzen-Arten zeichnen sich allgemein durch einen relativ stärkern, zumal im obern Theile minder geplatteten Radius mit völlig abgerundeten Kanten und fast gar nicht markirten Muskelansätzen aus. Der vorweltliche Machaerodus besitzt die plumpesten und relativ kürzesten Unterarmknochen unter allen carnivoren Raubthieren und ist dadurch auch von den übrigen Felinen sehr leicht zu unterscheiden.

Die Ferae insectivorae ändern trotz ihrer allgemein unterirdischen wühlenden Lebensweise doch in der Bildung des Unterarmes unter einander und von allen übrigen Säugern gar erheblich ab und haben nur die vollkommene Ausbildung beider Knochen gemeinsam, deren Formverhältnisse aber je nach den Gattungen so eigenthümlich, dass eine allgemeine Charakteristik nicht gegeben werden kann. Der Igel zunächst zeigt beide Knochen mehr hinter als neben einander liegend, in der Jugend wie bei allen Säugethieren der ganzen Länge nach vollkommen getrennt, im reifen Alter aber bis auf ein schmales Interstitium in der obern Hälfte unmittelbar an einander liegend. Die Speiche ist im obern Theile flach gedrückt, in der Mitte comprimirt, am untern Ende dick und breit; ihr starkrandiger oberer Gelenkkopf verschmälert sich nach innen mit Abwärtsbiegung der Gelenkfläche, deren Vorderrand übrigens ebenfalls

herabgebogen, der Aussenrand dagegen erhöht ist. Vorn am untern Kopf eine breite Sehnenrinne. Die libysche Art, E. libycus, besitzt eine viel schlankere Speiche, oben nicht so platt gedrückt, unten minder breit und mit höher hinauf reichender schmälerer Sehnenrinne. Centetes krümmt die Speiche stärker, hat eine kreisrunde Gelenkfläche für die Humerusrolle mit vorn gebuchtetem und hinten erhöhtem Rande, ist im obern Theile stärker geplattet, im mittlen viel mehr comprimirt und zeigt an der Aussenseite schon von der Mitte ab eine bis ans untere Ende an Tiefe zunehmende Rinne. Gymnura legt die nur schwach gebogenen Unterarmknochen der ganzen Länge nach innig hinter und an einander ohne irgend ein Interstitium, comprimirt die Speiche nirgends, dieselbe erscheint oben viel weniger, in der untern Hälfte dagegen stark geplattet; ihre Humerusfläche ähnelt der des Igels und am untern Ende macht sich eine kurze vordere und eine innere Sehnenrinne bemerklich. Auch Solenodon*) schliesst sich eng an, jedoch ist die Speiche mehr zusammengedrückt als bei Centetes, dem sie im Uebrigen am meisten ähnelt. Die eigentlichen Spitzmäuse krümmen ihre comprimirte Speiche ziemlich und legen dieselbe in der untern Hälfte eng an die Ulna an, gelenken mit einer fast kreisrunden Fläche an der Humerusrolle und haben unten eine tiefe Sehnenrinne. Cladobates besitzt die ebenso gekrümmte, aber in der ganzen Länge gleich breite, gar nicht comprimirte Speiche mit quer elliptischer Humerusfläche und tiefer Sehnenrinne am verdickten untern Ende. — Die Maulwürfe zeichnen sich unter allen Insektivoren durch die kürzesten und stärksten Unterarmknochen mit eigenthümlichen Gelenkköpfen aus und seitliches Nebeneinanderliegen der ganzen Länge nach. Die Speiche hat von oben bis unten gleiche Breite, aber die Gelenkköpfe verdickt, die Seitenkanten völlig gerundet. Bei Talpa steigt die fast kreisrunde Gelenkfläche für den Humerus an einem gleich breiten hohen Fortsatze neben der cubitalen Fläche aufwärts, die Mitte der Speiche erscheint schwach wulstig und der untere sehr verbreiterte Gelenkkopf hat eine quer elliptische, tief concave, in der Mitte für beide Carpalknochen deutlich getheilte Gelenkfläche. Die Speiche des Scalops ist im mittlen Theile etwas dicker, ihr Humerusgelenk weniger tief concav und auch das Carpalgelenk scheint flacher zu sein. Während bei beiden Radius und Ulna völlig getrennt sind, legen sich dieselben bei Chrysochloris (LXXXVII, 9) in der untern Hälfte ohne Interstitium an einander und zwar umfasst hier die Elle mit einer muldenartigen Verbreiterung einseitig die Speiche, ihren einen Rand in eine Vertiefung der Speiche einfügend. Am obern Gelenk ist der aufsteigende Fortsatz erheblich kürzer; die Carpalgelenkfläche sehr ungleich zweitheilig, über der kleinen eine am verdickten Seitenrande eine ovale tiefe Grube. Abweichend von allen Säugethieren und höchst eigenthümlich für diese Gattung ist ein dritter der Speiche und Elle paralleler Knochen, welcher von dem langen

*) Peters, Säugethiergatt. Solenodon (Berlin 1863) 14. Taf. 3.

hakenförmigen Fortsatz des Humerus breit und ungleich zweizackig beginnt und an dem Mittelarmknochen der grössten Zehe endet. Er wurde von Cuvier als das Os pisiforme gedeutet und Peters*) hält ihn für einen Sehnenknochen des Flexor digitorum profundus, Carus**) betrachtet ihn als verknöcherten Flexor carpi ulnaris. Endlich bei Macroscelides und dem sehr nahe verwandten Petrodromus verkümmert die Elle im untern Theile gänzlich und verwächst mit dem Radius, welcher allein mit dem Carpus gelenkt, während bei Rhynchocyon die Elle wie bei allen Insectivoren von der Speiche getrennt ist***).

Im grellsten Gegensatz zu den eben betrachteten grabenden Insectivoren stellen sich die fliegenden Fledermäuse mit ihrem auffallend verlängerten Vorderarm, welcher wesentlich nur von der Speiche gebildet wird, indem die hinter ihr liegende Elle fadendünn ist, von unten her verkümmert, mit ihrem Ende völlig mit dem Radius verwächst und in einzelnen Arten sogar bis auf das einen blossen Sehnenknochen gleichende Olecranon reducirt ist. Die Speiche meist ungefähr von doppelter Länge des Oberarms kommt demselben doch in der Dicke ziemlich gleich, ist gewöhnlich etwas gekrümmt, an der Hinterseite mit einer mehr minder tiefen Rinne, vorn gewölbt, oft ohne scharfe Kanten, mit mässig verdicktem obern Gelenkkopf, welcher mit der Rolle des Humerus gelenkt, und mit stärker verdicktem und verbreitertem untern Gelenkkopf, an dessen Vorderseite sehr gewöhnlich tiefe Sehnenrinnen eingesenkt sind. Pteropus (VII, 1) charakterisirt sich durch den relativ kurzen und starken Radius mit dreiseitiger, in der Mitte kreisrund vertiefter oberer Gelenkfläche für den Humerus und mit sehr verbreitertem untern Gelenkkopf, welcher vier tiefe und sehr ungleich breite Sehnenrinnen und eine concave Gelenkfläche für den queren Carpusknochen hat†). — Phyllostoma (VIII, 1) besitzt wie alle Istiophoren einen längern, verhältnissmässig schwächern, gewöhnlich vor der Mitte gebogenen Radius mit ziemlich scharfer Kante im mittlen Theile der Länge, mit dreieckigem obern Gelenkkopf, dessen humerale Fläche in der Mitte oval vertieft ist, mit weniger als bei Pteropus verbreitertem untern Gelenkkopfe, dessen Sehnenrinnen breit und seicht, nur eine schmal und tief ist und dessen carpale Gelenkfläche dreitheilig ist. Die übrigen Blattnasen und die ihnen sich anschliessenden Gymnorhinen bieten nur in der relativen Länge und Krümmung der Speiche und in der Entwicklung ihres obern Fortsatzes und am untern Gelenkkopfe geringfügige Unterschiede, welche erst bei der unmittelbaren sorgfältigsten Vergleichung der einzelnen Arten und Gattungen erkannt werden, in einer Beschreibung ohne vergrösserte Abbildungen nicht deutlich gemacht werden können. Bei Vespertilio noctula finde ich den seitlichen lamellenartigen

*) Reise Mossambique. I. Säugethiere. 72.

**) Erläuterungstafeln z. vergl. Anatomie II. 31. Taf. 9. Fig. 19. 20.

***) Peters, Reise Mossambique. I. Säugethiere. 104.

†) Blainville, Osteographie Cheiroptères. 20. Tab. 11.

Höcker am untern Gelenkkopfe gross und durchbohrt, bei V. murinus die Ulna auf das oben mit dem Radius innig verwachsene Olecranon reducirt.

Die Quadrumanen endlich haben wieder wie die carnivoren Raubthiere vollkommen entwickelte, stets von einander getrennte und um einander bewegliche, am Oberarm und an der Handwurzel gelenkende Unterarmknochen, von welchen allermeist die Speiche der stärkere, mehr minder gebogene, die Elle der schwächere und gerade ist. Bei der im allgemeinen gleichen Lebensweise und gleichen Function der vorderen Gliedmassen treten nur die Familienunterschiede charakteristisch hervor, die periodischen und specifischen Differenzen sind häufig sehr geringfügiger.

Den Uebergang von den Chiropteren zu den Halbaffen, welchen Galeopithecus (LXXXVI, 10) darstellt, spricht sich auch in dessen Unterarm aus und zwar auffällig in dem Verhältniss der beiden Knochen, indem die Elle zwar viel stärker als bei den Fledermäusen doch nicht bis zum Wurzelgelenk herabreicht, sondern sich völlig verdünnend schon oberhalb desselben endet und als ganz dünne Platte an die Speiche sich anlegt. Sie ist auch schwach gekrümmt und der starke Radius gerade. Dieser übertrifft den Humerus um ein Drittheil der Länge*), ist an den Gelenkenden verdickt und verbreitert, der ganzen Länge nach unregelmässig kantig, oben mit scharf vorspringender Innen- und Aussenkante; jene läuft scharf bis zur Mitte, diese rundet sich sehr schnell ab; im mittlen Theile erscheinen beide Seiten vertieft, der Körper dreikantig, unten aber schwach geplattet; die Humerusfläche ist fast kreisrund mit abwärts geneigtem Innenrande; der untere Gelenkkopf zeigt mehre kleine Höcker vorn und hinten und eine quere tief concave Carpusfläche.

Der absonderliche Aye-aye, Chiromys besitzt eine Speiche nur von gleicher Länge des Humerus und eine völlig von demselben getrennte etwas längere Elle. Die Speiche ist abgerundet, nach unten allmälig stärker, ihr oberer Kopf fast oval, mit tiefer Gelenkfläche für die Humerusrolle, mit stark hervortretender Bicepsinsertion, der untere Gelenkkopf mit einer getheilten Carpusfläche**). Tarsius und Otolicnus (LXXXVII, 8) haben einen relativ längern Unteram mit wie bei allen Affen völlig getrennten Knochen. Die sehr schwach gekrümmte Speiche ist mehr abgerundet als kantig, mit fast kreisrunder, tiefer Gelenkfläcke für den Humerus, etwas verdicktem untern Gelenkkopfe, welcher bei Tarsius markirtere Sehnenrinnen zeigt als bei Otolicnus. Stenops (LXXXVII, 6) zeichnet sich durch noch längern Unterarm aus und die Speiche ist längs der Ulnarseite wenigstens in der obern Hälfte gekantet, ihre Humerusfläche kreisrund, der untere Gelenkkopf mit Höckern und Rinnen

*) Blainville giebt in seiner Ostéogr. Lemur. 29. Tab. 6, die Länge des Radius nur um ein Fünftel die Humeruslänge übertreffend an, unsere unten mitgetheilten Messungen erweisen ein anderes Längenverhältniss.

**) Owen, Monogr. Aye-Aye. London 1863. 4° aus Transact. Zool. Soc. V.

zwischen denselben. Bei Lemur nimmt der Radius unterhalb der Mitte beträchtlicher als bei voriger an Stärke zu und kantet die cubitale zumal bei L. macaco sehr scharf, senkt beide Seitenflächen bei dieser Art fast rinnenartig ein und flacht die vordere Seite ab*), andere Arten haben jedoch fast ebene Seiten und eine convexere vordere Fläche. Lichanotus unterscheidet sich durch schlankere Unterarmknochen, von denen die Elle gerade und nur die Speiche stark gekrümmt ist, während bei den ächten Lemuren auch jene gebogen ist**). Die zierlichen Hapalearten (V, 1) krümmen beide Knochen gleich stark, runden die Speiche ab und verdicken und verbreitern dieselbe allmälig nach unten, wo auch die Sehnenrinnen wenig markirt sind; die humerale Gelenkfläche ist quer oval.

Unter den eigentlichen Affen Amerikas bietet die artenreiche Gattung Cebus (LXXXVII, 4) in der relativen Länge und Dicke, auch in der Krümmung der beiden Unterarmknochen manichfache specifische Eigenthümlichkeiten: bei C. fatuellus sehr schlank und stark gekrümmt, bei C. robustus merklich stärker und viel weniger gekrümmt, bei C. cirrifer sehr stark und wieder mehr gekrümmt. Die Speiche des Cebus fatuellus ist aussen und innen ziemlich stark gekantet, vorn stark und hinten schwach convex, ihr oberer Kopf erweitert und mit fast kreisrunder, nur sehr flach vertiefter Humerusfläche, ihr unteres Ende stark verbreitert, hinten ganz platt, vorn mit tiefen Sehnenrinnen und unten mit zwei fast flachen, nur schwach getrennten Carpalflächen. C. robustus unterscheidet seine Speiche durch eine tiefe concave Fläche für die Humerusrolle, auch durch tiefe Carpalfläche des mehr verdickten untern Gelenkkopfes; C. cirrifer kantet und verdickt den Radius unterhalb der Mitte am stärksten, die Cubitalkante ist sehr scharf. Pithecia besitzt eine minder platt gedrückte Speiche als Cebus, mit scharfer Kante gegen die Ulna in der untern Hälfte. Eins unserer Skelete eines jungen Cebus zeichnet sich unter allen durch die sehr starke Krümmung der dick dreikantigen Speiche mit concaver Innen- und Hinterseite aus, ein anderes ebenfalls jugendliches durch geringste Krümmung des viel schwächern Radius mit stumpfen Kanten und fast platten Seiten. — Ateles (LXXXVII, 5) als Vertreter der langarmigen Gibbons der Alten Welt in Amerika besitzen unter allen Amerikanern ebenfalls nicht bloss die längsten, sondern zugleich relativ schwächsten Unteramknochen, ganz gerade Elle und gekrümmte Speiche. Letzte hat eine kreisrunde Humerusfläche mit breitplattem Rande und nur im mittlen Theile tellerförmig vertieft, erscheint im obern Drittel etwas stärker als im mittlen Theil und nimmt bis zum untern Gelenkkopf ansehnlich an Stärke zu; nur im mittlen Theil kantet sich die Hinterseite bei A. hypoxanthus, aber nicht bei A. paniscus; vorn am untern Gelenkkopf breite und tiefe Sehnenrinnen.

Unter den altweltlichen Affen zeichnen die Paviane durch die starken

*) Blainville, Osteographie Lemures. Tab. 3.

**) Blainville, l. c. Tab. 4.

kantigen Unterarmknochen charakteristisch sich aus. Die Speiche, mehr minder gekrümmt, pflegt stark zusammengedrückt zu sein, vorn am dicksten und hinten am Cubitalrande meist sehr scharfrandig, an der Innenseite eingesenkt, an der Aussenseite platt. Sehr schlank und stark gekrümmt erscheint sie bei Cynocephalus leucophaeus, bei welchem die Innenseite fast rinnenförmig verdickt ist, die Vorderseite convex und die Sehnenrinne vorn am untern Gelenkkopfe hoch hinauf fortsetzt. C. babuin unterscheidet sich durch eine stärkere, weniger gekrümmte Speiche mit sehr wenig eingesenkter Innenseite, minder scharfer Hinterkante und breiter seichter vorderer Sehnenrinne. Bei C. sphinx ist die noch stärkere Speiche hinten wieder etwas schärfer gekantet, die breite Innenseite concav und auf der Vorderseite des untern Drittheils tritt die Kante leistenartig erhöht hervor, um die Sehnenrinne zu begrenzen. Bei C. hamadryas ist sie oben flach gedrückt, dann nach unten gleich stark dreikantig, die vordere Kante gerundet, erst im untern Drittheil der Länge sehr scharf, die cubitale Kante bis ins untere Drittheil scharf und dann gerundet; vorn unten eine sehr breite flache Rinne. Ebenso nur scharfkantiger und am obern Theile schwächer erscheint die Speiche von C. mormon. Die Makaken (LXXXVII, 3) schliessen sich durch ihre schlanke Speiche mit scharfer Hinterkante den leichter gebauten Pavianen eng an. Sehr beträchtlich dünner und schlanker ist die Speiche der Cercopitheken (LXXXVII, 2) sonst im Detail der Formen vorigen ähnlich und dasselbe gilt auch von den Semnopitheken. Cercopithecus aethiops hat eine der ganzen Länge nach scharf dreikantige Speiche, Semnopithecus mitratus eine nur in der untern Hälfte scharf dreikantige, in der obern Hälfte ist nur die äussere Kante scharf, bei S. rufus treten erst am untern Ende die Kanten scharf hervor.

Unter den Orangaffen fällt Hylobates durch die Länge und Dünne seiner Unterarmknochen am meisten auf, denn bei aufrechter Stellung des Körpers reicht der herabhängende Unterarm von den Darmbeinen bis unter das Kniegelenk herab, wodurch die Gibbons nur den amerikanischen Ateles nahe kommen, aber von allen übrigen Affen erheblich sich unterscheiden. Die Speiche ist stark gekrümmt und ihre beiden Gelenkköpfe ansehnlich verdickt; der obere zierlich knopfförmig, unterhalb dieses ist sie abgerundet dreikantig, im mittlen Theile stielrund, im untern mit vorderer Kante, am untern Ende platt, breit, hinterseits ganz flach, vorn mit drei tiefen Sehnenrinnen. Hinsichtlich der relativen Länge des Unterarmes folgt zunächst der Orang Utan, dann der Gorilla und endlich der Schimpanse, bei welchem der hängende Unterarm noch nicht die Mitte des Oberschenkels in aufrechter Stellung erreicht. In der schlanken zierlichen Form der Speiche schliesst sich den Gibbons der Schimpanse an, ihm folgt der Orang Utan und die dickste plumpste besitzt der Gorilla (LXXXVII, 1), wo ihr oberes Ende gerade und cylindrisch, das untere breit und platt ist. Bei diesem hat der obere Speichenkopf einen elliptischen Umfang, der Körper biegt sich auswärts von der Elle ab, die

Bicepsinsertion ist lang, rauh, sehr stark, darunter die Ulnarseite gekantet, vorn am verbreiterten untern Ende zwei tiefe Sehnenrinnen, in einen halbkreisförmigen Eindruck legt sich der untere Kopf der Elle; eine grosse concave Gelenkfläche für das Kahnbein, eine kleine für das mondförmige Bein. Unsere Skelete vom jungen Orang Utan zeigen eine oben rundlich dreikantige Speiche, welche in der Mitte stielrund und am untern Ende breiter und dicker ist; die Speiche des alten Orang hat eine fast kreisförmige obere Gelenkfläche mit sehr schwacher centraler Concavität, ist bis zur Bicepsnarbe, die viel schwächer als beim Gorilla ist, drehrund, dann aber abwärts gegen die Ulnarseite stark comprimirt und scharfkantig, mit gerundeter Vorderseite; ihr unterer Kopf verbreitert und verdickt, hinten platt, vorn mit einer schmalen tiefen und einer innern und einer äussern breiten flachen Sehnenrinne; die Fläche für den untern Cubituskopf ist concav und von nierenförmigem Umfang; die beiden Carpusflächen sehr ungleich. Der Schimpanse krümmt seine Speiche stark von der Elle ab, kantet wenigstens in der Jugend die Ulnarseite schwach und verbreitert sich am platt gedrückten Ende um das doppelte; die Gelenkfläche für den Humerus ist kreisrund; im Alter erscheint er in der untern Hälfte markirter dreikantig, am untern Kopf mit tieferen Sehnenrinnen.

Elle. Ulna s. Cubitus.

Die Elle als zweiter Knochen des Unterarmes wurde in ihrem allgemeinen Verhältniss zur Speiche schon früher (S. 460) näher charakterisirt. Sie vervollständigt in erster Linie das Ellenbogengelenk, dann wenn vollkommen entwickelt auch das Handwurzelgelenk und ist in diesem Falle fest und unbeweglich mit der Speiche verbunden oder aber wie diese selbst für sich beweglich und zwar in sehr verschiedenem Grade an und um die Speiche. Diese Beweglichkeit ist bedingt durch die verschiedenartigen Functionen der vordern Gliedmassen und insbesondere der Bewegung der Hand, ob grabend, wühlend, kletternd, zum Niederschlagen und Halten der Beute, und giebt sich ausser in der vollkommenen Ausbildung in der Construction ihrer Gelenkflächen sofort zu erkennen*). Dieserhalb verdient auch die Manichfaltigkeit ihrer Formen eine besondere Beachtung.

In der allgemeinen Form pflegt die Elle zusammengedrückt und kantig zu sein, stärker und dreikantig oder dünner bis fadenförmig, besteht aus dem die Speiche überragenden, meist knorrigen Elnbogenfortsatz oder Olecranon, welcher vorn und unten die einen Kreisabschnitt bildende Gelenkfläche für die Rolle des Humerus bildet und in einer den Gelenkkopf des Radius mehr weniger umfassenden Verbreiterung endet. Gestattet sie letzterm eine Drehbewegung um seine Längsachse, so geschieht dieselbe nur mittelst des Speichenkopfes auf einer besondern

*) Henle's und Pfeufer's Zeitschrift für rationelle Medicin. 3. Reihe I. 514. — Zahn, Würzburger naturwiss. Zeitschr. 1863. IV. 12.

Gelenkfläche unterhalb der für die Humerusrolle. In diesem Falle legt die Elle ihren untern Gelenkkopf unten blos an die Speiche an oder auch in eine concave Gelenkfläche derselben und gelenkt unmittelbar an der Handwurzel.

Die Eigenthümlichkeiten in den einzelnen Gruppen betreffend, haben wir das Verhältniss der Elle bei Barten- und Zahnwalen wegen der Uebereinstimmung in der Form mit der Speiche schon früher zugleich mit dieser (S. 461) besprochen und wenden uns nun gleich zur Betrachtung der Sireniformen bei welchen die Elle schon auffallend von dem Radius abweicht. Bei Halicore (LXXXII, 1, 2) hat die Elle ziemlich dieselbe Stärke wie die Speiche, ist in der obern Hälfte dreikantig, in der Mitte gedrückt walzig und nach unten wieder platt dreikantig mit schmälster Aussenseite. Ihre Humerusfläche misst in der Oeffnung 22 Mm. Höhe, 35 Mm. basale Breite, zieht sich in der Mitte der Höhe eng zusammen und von ihrem obern Rande erstreckt sich das Olecranon 30 Mm. lang. Die von diesem nach unten laufende dicke und abgerundete hintere Kante wendet sich allmälig nach aussen und flacht sich jenseits der Mitte zur breiter werdenden Aussenseite ab. Vorn am untern Gelenkkopf liegen zwei breite seichte, durch sehr stumpfe Leisten geschiedene Sehnenrinnen und am hintern Ende die quere sattelförmige Carpalfläche. — Manatus trennt beide Unterarmknochen durch Krümmung der Speiche im mittlen Theil weiter von einander und hat ein schmäleres, oben minder verdicktes Olecranon, auch die Carpalgelenkfläche weicht etwas ab*). Die Ulna der Rhytine ist viel kürzer, plumper, der Speiche eng anliegend, ihr Olecranon viel weniger comprimirt, rauh, die Gelenkfläche für den Humerus im obern Theile breiter, auch die Carpalgelenkfläche ganz abweichend**).

Die amphibiotischen Raubthiere, Walross und Seehunde, schliessen sich durch die starke Abplattung ihrer kurzen Unterarmknochen den Walen, aber durch deren Beweglichkeit, also auch die Bildung der Gelenkflächen den carnivoren Raubthieren an; ihre Ulna hat in dem sehr stark comprimirten, auffallend breiten Olecranon einen ebenso eigenthümlichen Charakter wie der Radius in der ebenso ungewöhnlichen Verbreiterung seiner untern Hälfte. Die Elle des Trichechus (LXXXII, 2) ist in ihrer ganzen Länge platt gedrückt und flach bogig gekrümmt, mit sehr unebenen Seiten und stumpfen abgerundeten Kanten; vom obern Ende des Olecranon nach unten langsam bis um die Hälfte sich verschmälernd. Das sehr breite Olecranon erweitert seine Hinterecke in einem stumpfen Fortsatz und hat einen sehr rauhen obern Rand. Die sattelförmige Gelenkfläche für den Humerus ist viel flacher als bei den Seekühen, nach oben verbreitert, unten neben der Radiusfläche sich verschmälernd und zuspitzend, die Fläche für den verdickten Speichenkopf

*) Brandt, Symbolae sirenolog. 83. Tab. 7. Fig. 17. 18.
**) Brandt, l. c. 82. Tab. 7. Fig. 14. 15.

sehr tief concav, innen und aussen kantig begrenzt. Die Fläche für das untere Ende des Radius dagegen convex und unterhalb dieser spitzt sich die Ulna griffelförmig zu und gelenkt mit convexer Fläche auf dem Carpus. Beide Seitenflächen sind in der obern Hälfte der Länge concav, nach unten von der Mitte ab convex. — Phoca (LXXXII, 4) besitzt ein relativ kürzeres und breiteres Olecranon, einen scharfkantigen hintern Rand, eine noch flachere und mit Verschmälerung tiefer hinabsteigende Gelenkfläche für die Humerusrolle, in den übrigen Formverhältnissen aber dem Walross sehr ähnlich.

In dem durch seine schwache Speiche absonderlich ausgezeichneten Unterarm erscheint auch die Ulna des Elephanten (LXXXII, 6) ausser durch ihre bedeutende Stärke in allen Formverhältnissen eigenthümlich. Ganz gerade bis auf das nach hinten gerichtete Olecranon ist sie dreikantig, der gebogene Hinterrand in der obern Hälfte flachkantig, nach unten allmälig stumpfer und völlig abgerundet. Die Vorderseite wird längs der Berührung mit der Speiche bei alten Individuen sehr rauh und eine starke rauhe Leiste läuft von der äussern Ecke der Humeralfläche an der Aussenseite herab bis zum hintern Höcker des untern Gelenkkopfes. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle theilt sich in drei Lappen; einen breiten innern und einen schmalen äussern, welche den Speichenkopf umfassen, und aufsteigend sich in den hintern obern vereinigen. Das kurze breite Olecranon biegt sich stark nach hinten und endet dick wulstig und rauh, knorrig nach innen verbreitert. Am verdickten untern Ende liegt aussen eine Sehnenrinne, innen eine Vertiefung mit kleiner runder Gelenkfläche für den Speichenkopf und unten eine fünfseitige Gelenkfläche für den Carpus, welche mit ganzer Breite den untern Kopf abstutzt, daher kein Griffelfortsatz hier vorhanden. Der afrikanische Elephant unterscheidet sich vom asiatischen durch dünnere Unterarmknochen und dessen Ulna durch gleiche, vorn minder tief getheilte, den Radiuskopf umfassende Lappen der Gelenkfläche für die Humerusrolle*). Das Mamut hat eine dickere Elle als der Asiate**) und das Riesenmastodon eine noch massigere mit wie scheint kürzerem Olecranon.

Bei allen andern Pachydermen stehen Speiche und Elle in dem sonst bei vollkommener Ausbildung gewöhnlichen Verhältnisse. Die Elle der Tapire (LXXXII, 7) ist dreikantig, die äussere Kante aber als schmale rauhe und am untern Ende verbreiterte Fläche abgestumpft, die Vorderseite concav; ihr Olecranon, stark comprimirt wie bei Elephas verdickt sich jedoch von der vordern scharfen Kante nach der hintern, bei dem Elephanten erscheint es vorn viel dicker und verdünnt sich nach der hintern scharfen Kante und endet bei Tapirus nur mit wulstig verdicktem Rande ohne Knorren nach innen. Die Humerusfläche ist in ihrem horizontalen Theile für den Radiuskopf breit ausgebuchtet und umfasst diesen

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. I. Tab. 13. Fig. 17. 19.
**) Cuvier, l. c. II. 221. Tab. 16. Fig. 15. 16. 17.

nicht, ihr am hintern Theil der Humerusrolle gelenkender Lappen ist stark sattelförmig. Der untere Gelenkkopf zeigt zwei dachförmig geneigte Carpusflächen an, eine grosse innere und kleine äussere stark convexe. — Die Elle der tertiären Paläotherien*) zeigt viel Aehnlichkeit mit der tapirischen, erscheint aber schlanker, dünner, mehr gebogen, ihr Olecranon dünner, die beiden Hälften der Gelenkfläche für die Humerusrolle tiefer getrennt und ungleicher; bei Palaeotherium latum ist das Ende des Olecranons wulstiger verdickt besonders nach Innen, die Fläche für die Humerusrolle breiter, die ganze Elle dicker. Bei den Anoplotherien verdickt sich das Olecranon stärker und dessen innerer Rand tritt leistenartig vor, die Humerusfläche breitet sich auf der Innenseite mehr aus**).

Die Rhinoceroten charakterisiren ihre Elle durch dreikantige Gestalt ähnlich der der Elephanten und auffallend verschieden von dieser ausser durch die sehr beträchtliche Kürze noch durch das viel längere Olecranon. Mit der sehr rauhen Vorderseite liegt dieselbe stark gebogen der Hinterseite der Speiche eng an und drückt sich mit ihrem untern Ende in eine ansehnliche Vertiefung an der Aussenseite des Speichenkopfes ein. Ihre Gelenkfläche für die Humerusrolle erscheint im radialen Theile tief zweilappig und ungleich getheilt, am untern Ende zeigt sie eine sattelförmige Carpusfläche. Das Olecranon ist stark zusammengedrückt, aber endet stark knorrig verdickt. Schlank und relativ schwach bei der javanischen Art ist sie stärker bei der capischen und in allen Theilen am dicksten bei der gemeinen diluvialen Art***). — Der sehr kleine Klippdachs (LXXXII, 9) legt seine verhältnissmässig viel stärkere Elle der ganzen Länge nach fest an die Speiche an, krümmt sich daher wie diese, aber ihr die Speiche hoch überragender Elnbogenfortsatz ist gerade und senkrecht, nicht wie bei andern Pachydermen nach hinten geneigt, am Ende nur mässig, nicht knorrig verdickt, vom vordern zum hintern Rande verdickt. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle biegt sich nach aussen und nach innen stark seitlich und legt sich an die der Speiche mit schwach welligem, nicht tief buchtigem Rande an; gemeinschaftlich mit der Radiusfläche ist sie in mehr als einem Halbkreise gebogen. Ihre Seitenflächen sind in der obern Hälfte vertieft, die hintere Kante völlig abgerundet, das untere Ende stark verdickt, an der Hinterseite platt.

Hippopotamus (LXXXII, 10) besitzt unter den Dickhäutern die kürzeste und am stärksten zusammengedrückte Elle, welche mit der sehr schmalen Vorderseite der Speiche eng anliegt. Ihr in der ganzen Breite gleich stark comprimirtes Olecranon ist nach hinten und innen gebogen, am Ende knorrig verdickt; ihre Aussenseite flach convex, die Innenseite

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. V. 322. Tab. 101, Fig. 1. 2.; Tab. 112, Fig. 13, 17, 19; Tab. 130, Fig. 130, Fig. 3; Tab. 140, Fig. 4.

**) Cuvier, l. c. 326. Tab. 112, Fig. 6; Tab. 133, Fig. 1; Tab. 142, Fig. 14.

***) Cuvier, l. c. III. 29. Tab. 48, Fig. 15; Tab. 52, Fig. 7, 8. — Brandt, tichorhine Nashörner 28. Taf. 8, Fig. 3. — Al. Portis, Palaeontogr. XXV. 152. Tab. 20, Fig. 14.

schwach eingesenkt; der untere Gelenkkopf nur vorn mit zwei, hinten mit einer Carpalfläche, an der innern Seite mit tiefer Bucht, in der sie den Rand der Speiche aufnimmt. Ihre Fläche für die Rolle des Humerus fällt von oben und aussen nach unten und innen ab und erscheint in der untern Hälfte durch eine breite und tiefe Grube von den sehr kleinen äussern Lappen völlig getrennt. — Die Schweine (LXXXIII, 8) schliessen dem Flusspferd sich eng an, sind aber unterschieden ausser durch die sehr verschiedenen Grössenverhältnisse durch die breitere Vorderseite der Elle, also auch die geringere Compression derselben und durch das viel weniger rückwärts geneigte, minder knorrig endende Olecranon. Die Humerusfläche erscheint bei Dicotyle nur durch eine schmale mittle Grube tief zweilappig getheilt, bei Sus dagegen ist der äussere Lappen völlig getrennt wie bei Hippopotamus, nur ist derselbe grösser und rundlich, statt quer, die trennende Grube schmäler, und der innere Haupttheil der Rollfläche ansehnlich breiter.

Die Elle der Wiederkäuer verschmilzt, wie oben bei Betrachtung der Speiche bereits erwähnt, in ihrer untern Hälfte oft völlig mit derselben und überragt deren Carpalende gleichsam als äusserer Griffelfortsatz; in ihrem obern Theile wenig verstärkt, bildet sie jedoch stets ein der übrigen Grösse und Stärke des Unterarms entsprechendes Olecranon, welches stark zusammen gedrückt ist und am Ende sich nur mässig verdickt. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle starkbogig, bietet gar manichfache generische und specifische Eigenthümlichkeiten, besonders in ihrer untern Hälfte.

Bos taurus (LXXXIII, 1) hat ein relativ starkes, vorn scharfkantiges, hinten abgerundet kantiges Olecranon, dessen Humerusfläche sich stark nach innen umbiegt und in der obern Hälfte beträchtlich nach aussen sich verbreitert, wo am untern Rande nur noch eine kleine senkrecht ovale Fläche in die randlige Speichenbucht sich einschiebt, ihr unterer Rand misst etwas über die Hälfte des queren Durchmessers der Speichengelenkfläche. Nach unten verdünnt sich der dreikantige Körper der Elle schnell und sehr stark, seine hintere Fläche ist die breiteste, die äussere die schmälste; das untere wenig mit der Speiche verwachsene Ende überragt dieselbe griffelförmig und gelenkt auf einer tiefconcaven Gelenkfläche des Os triquetrum. Das Skelet unseres sehr alten Banteng zeigt eine besonders starke Elle und an dessen Olecranon ausserseits eine mittle Längsleiste. Bei Bos bubalus rundet sich die vordere Kante des Olecranon ab und dieses endet mit einem breiten lamellenartigen, statt wulstig verdickten, nach innen gebogenen Fortsatz. Die kleine senkrecht ovale Gelenkfläche inmitten der Humerusfläche ist hier dreiseitig und setzt nach aussen an der Gelenkfläche der Speiche fort bis an deren äussern Rand. Unterhalb des Speichenkopfes wird der Ulnakörper plattförmig dünn und bewahrt die ansehnliche Breite bis ans untere Ende, er legt sich nur mit einer vordern Kante, nicht mit einer Fläche an die Speiche. Bei Urus verschmälert sich die Elle in der untern Hälfte mehr als bei Bubalus, ihr

Olecranon ist länger, weniger aufwärts gebogen und am untern Ende macht sich aussen eine sehr tiefe Sehnenrinne bemerklich. Ovibos moschatus dagegen schliesst sich dem gemeinen Stier zunächst an*). Ovis musimon und die Schafe überhaupt unterscheiden sich nur durch die geringe Grösse der Elle und deren nicht wulstig verdickt endendes Olecranon; beim Fettschwanzschaf liegt dieselbe hinter der Speiche, so dass von vorn gesehen nur ihre beiden Enden sichtbar sind, während beim Mufflon nur der stärkst gekrümmte mittle Theil seitlich des Radius nicht sichtbar ist. Die Ziegen unterscheiden sich durch eine entschieden schwächre Elle von den Schafen, die erst unterhalb der Mitte ganz an die Hinterseite der Speiche sich biegt. Die Gemse hat ein kürzeres und breiteres Olecranon, eine weniger nach innen umgebogene Humerusfläche, der Körper der Elle unterhalb des Speichenkopfes breit lamellenartig zusammengedrückt wie der Büffel, aber unterhalb der Mitte, wo er sich hinter die Speiche zurückzieht, wird er dünn wie bei den Schafen, nicht so fein wie bei den Ziegen. Grosse Manigfaltigkeit bieten die andern Antilopenarten auch in dem Verhalten der Elle. Das amerikanische Bergschaf**) erinnert lebhaft an Ovibos, unterscheidet sich aber durch das stark deprimirte untere, platt an der Speiche anliegende Ende und auch durch die Rollengelenkfläche.

Die Cervinen pflegen ihre Ulna selbständiger zu erhalten, auch stärker zu entwickeln als die Bovinen, erst im höheren Alter verschmilzt dieselbe, und nicht immer, am untern Ende mit der Speiche. Am weitesten von allen Verwandten entfernt sich wie zugleich durch pachydermisch getrennte Mittelhandknochen auch durch die starke Elle die Gattung Hyaemoschus (LXXXIII, 5), in der ganzen Länge sehr stark legt sich dieselbe nur mit den Enden an die Speiche und bleibt längs der Mitte durch ein Interstitium getrennt, besitzt auch ein kürzeres und stärkeres Olecranon mit fast horizontalem Ende. Die unter Tragulus vereinigten Moschus-Arten (LXXXIII, 6) comprimiren ihre Elle gleich unterhalb des Humerusgelenkes sehr stark, zu einer dünnen Lamelle mit rinnenförmiger Aussenseite, legen sie auch unten inniger und nahe hinter die Speiche; ihr Olecranon erscheint etwas verdickt, aber wie bei vorigem gerade endend. Moschus moschiferus schliesst sich in der Elle den Hirschen enger an und bei diesen ist die Elle unterhalb der Humerusgelenkfläche dünn lamellenartig und scharfkantig, erst am untern Ende wieder dreikantig, nur im obern Drittheil ist sie durch ein schmales Interstitium von der Speiche getrennt, ihr Elnbogenfortsatz am Ende mässig verdickt und hier in der Mitte am höchsten; der untere breite Rand der Humerusfläche, welcher sich an die Speiche anlegt, misst die Hälfte bis $^2/_3$ der Speichengelenkfläche. Bei der Giraffe wird die Elle im mittlen Theile wieder sehr dünn***).

*) Richardson, Voyage Herald Vertebrates 84. Tab. 15, Fig. 5.

**) Richardson, Voyage Herald Vertebr. 94, Tab. 1.

***) Pander u. d'Allon, Skelete der Wiederkäuer, Taf. 1.

Die Kamele endlich besitzen unter allen Wiederkäuern die schwächste Elle, welche bei alten Individuen der ganzen Länge nach völlig mit der Speiche verwächst, ihr allein noch frei hervorragender Ellnbogenfortsatz aber ist dicker und kürzer als sonst bei Wiederkäuern. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle ist durch die von der Speichenfläche aufsteigende Erhabenheit in eine nach innen und eine nach aussen stark rückwärts ausgeschweifte Hälfte getheilt und bildet mit der radialen Erhabenheit mehr als einen Halbkreis, indem dessen Endpunkt 45, der Radius nur 35 Mm. beträgt. In der Jugend liegt die sehr dünne Elle in einer äussern Rinne der Speiche. Die Lamas unterscheiden sich von den altweltlichen Kamelen nur durch die viel geringere Grösse und relativ längeres Olecranon.

Die Einhufer (XXX, 1; LXXXIV, 1, 2) bilden zum Unterschiede von allen übrigen Hufthieren ihre Elle im untern Theile gar nicht aus. Dieselbe verwächst ebenfalls innig mit der Speiche und endet gleich unterhalb deren Mitte, aber im obern Theile legt sie sich breit dreikantig an die Speiche, nur durch ein kurzes Interstitium von derselben getrennt. Der Ellnbogenfortsatz, länger als bei den Tylopoden ist nach innen gekrümmt, hat eine flach muldenförmig gehöhlte Innen- und stark convexe Aussenseite und die Gelenkfläche für die Humerusrolle, mit der radialen kleiner als ein Halbkreis, setzt letzte nicht ununterbrochen fort, ist durch keine scharfe Erhabenheit getheilt, nach aussen breiter und flacher, nach innen steiler und weiter nach hinten ausgeschweift; sie berührt den Hinterrand der Speichenfläche nur wenig mehr als zur Hälfte. Das verdickte Ende des Olecranon rundet sich gleichmässiger ab als bei den Wiederkäuern. Nach der Darstellung, welche Burmeister*) von den Unterarmknochen bei dem diluvialen Hippidium Südamerikas gibt, setzt bei diesem jedoch die Elle fadendünn als hintere Aussenkante an der Speiche hinab, bald mit Unterbrechung, bald aber auch ununterbrochen und verdickt und verbreitert sich allerdings fest mit dem untern Speichenkopf verbunden, nur durch Grenzfurchen von demselben getrennt, zu einem äussern Gelenkkopfe für den dritten Carpusknochen, welcher Kopf bei Equus einen integrirenden Theil des Radiuskopfes bildet. Während hier also die Elle ähnlich wie bei den Wiederkäuern, besonders den Kamelen sich verhält, verschmilzt ihr unteres Ende bei Equus schon im embryonalen Alter vollständig mit der Speiche. (Vergl. auch Arloing, Ann. 51, nat. 1867, VIII. 61.) Auch Falconer**) deutet die Trennung dieses untern Gelenkendes der Elle von der Speiche bei dem tertiären Hippotherium antelopinum der Sivalikhügel unverkennbar an. Bei noch frühern Gattungen aber sind beide Knochen vollständig getrennt

Die Edentaten weichen wie in der Bildung der Speiche und des Oberarmes ganz so auffallend auch in der Form der Elle unter einander ab. Gleich bei den Monotremen macht sich die Differenz sehr bemerk-

*) Die fossilen Pferde der Pampasformation. S. 33. Taf. 7, Fig. 3—10.

**) Fauna antiqua sivalensis. Tab. 84, Fig. 6a.

lich, bei beiden Gattungen verbreitert sich das Olecranon durch einen starken Fortsatz am Ende nach innen, aber bei Ornithorchynchus liegt die etwas gekrümmte Elle dem Radius eng an und kommt diesem in der untern Hälfte an Stärke gleich, bei Echidna (LXXXIV, 3) ist die gerade Elle durch ein langes Interstitium von der Speiche getrennt und sehr beträchtlich stärker. Der hintere Rand des Olecranon erscheint bei Echidna so breit wie dick, die Erweiterung bis an das Ende allmälig, seine tief concave Gelenkfläche für den einfachen Humeruskopf fast doppelt so hoch wie breit, unterhalb dieser plattet sich der Körper der Elle völlig, so dass er in der untern Hälfte viermal so breit wie dick ist; der etwas verdickte Gelenkkopf endet mit einer concaven Gelenkfläche. Bei Ornithorhynchus (LXXXIV, 4) verbreitert sich das Ende des Olecranon schneller und relativ beträchtlicher, die Gelenkfläche für den Kopf des Oberarmes ist tiefer concav und oval, statt elliptisch, unterhalb derselben nimmt die Breite der Elle ab und erscheint schon vor der Mitte so breit wie dick, erst im Gelenkkopfe wieder etwas breiter. — Myrmecophaga (LXXXIV, 5) trennt beide Unterarmknochen der ganzen Länge durch ein breites Interstitium, plattet dieselbe und hat der Rolle des Humerus entsprechend auch ein von den Schnabelthieren ganz abweichendes Gelenk an der Elle. Diese ist bei M. tetradactyla ganz gerade, von oben bis unten fast gleich dick und gleich breit, an der Aussenseite schwach rinnenartig vertieft, an der Innenseite convex, ihr Hinterrand völlig abgerundet, ihr Radius scharf gekantet, innen platt, das Olecranon verbreitert, aussen dachförmig gekantet, innen platt, das Ende schief stumpfwinkelig; die sehr flach bogige Gelenkfläche für die Humerusrolle ist in eine äussere schmale und innere nach unten stark verbreitete Hälfte geschieden; die Carpusgelenkfläche quer und sehr stark convex. Bei M. didactyla ist die Speiche gerade und die Elle etwas gebogen und an der Aussenseite tief und breit rinnenförmig, die beiden Hälften der humeralen Gelenkfläche fast einander gleich und concav. — Manis*) schliesst den grossen Ameisenbären sich an durch die ganz gerade Elle, welche jedoch nur in der obern Hälfte der Aussenseite schwach rinnenförmig eingesenkt ist, eine stärker gebogene humerale Gelenkfläche und ein abgerundet endendes Olecranon hat. — Noch stärker comprimiren die Gürtelthiere**) ihre gerade Elle, deren Hinterkante oft so scharf ist wie die vordere, deren Seitenfläche breiter, die äussere nur in der obern Hälfte rinnenartig, deren Ellnbogenfortsatz sehr viel länger und am Ende mehr minder hakig nach innen gebogen ist. Dasypus duodecimcinctus (LXXXIV, 8) besitzt die breiteste und relativ kürzeste Elle mit längstem Olecranon, so langem, dass die humerale Gelenkfläche in der Mitte der Länge liegt. Das Olecranon verschmälert sich und endet verdickt dreikantig mit nach innen gebogener, hakiger Ecke, an der Innenseite muldenförmig, an der Aussenseite entsprechend convex.

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 209.
**) Cuvier, l. c. Tab. 211, 212.

Die humerale Gelenkfläche ist quer sattelförmig, nach innen verbreitert. Der kurze plattenförmige Körper der Elle verbreitert sich unten, und hat hier aussen eine mittle stumpfe Leiste, innen eine schiefe Rinne; endet selbst mit einer unregelmässig sattelförmigen Gelenkfläche. Auch D. gymnurus und D. gigas bieten wesentlich dieselben Formverhältnisse ihrer Elle. Dagegen bei andern Arten ist die Elle schlanker, das Olecranon etwas kürzer, an der Innenseite nicht muldenförmig und der Endhaken schwächer, kleiner. Chlamydophorus verlängt das D. duodecimcinctus des Olecranon beträchtlich, so dass die Humeralfläche in der Mitte der Länge liegt*). Die Elle des Orycteropus (LXXXIV, 6) zeigt den Typus der Gürtelthiere, aber mit kurzem dreikantigen Olecranon, schmalem nach innen gebogenen Ende, sehr schiefer Humeralgelenkfläche und mit plumpem Höcker vorn in der Mitte des untern Gelenkkopfes. — Die riesigen Glyptodonten Südamerikas (LV, 1 u.) stellen sich mit ihrer breiten und kurzen Elle, dem langen bis sehr langen Olecranon, der queren Humeralgelenkfläche dem lebenden Riesengürtelthier sehr nahe, unterscheiden sich aber doch durch einzelne Eigenthümlichkeiten noch erheblich, so durch das gar nicht nach innen gebogene Olecranon, dessen Dicke von vorn nach hinten beträchtlich zunimmt, die minder schiefe und nach innen weniger erweiterte Gelenkfläche für die Humerusrolle, die breitere Berührung mit beiden Köpfen der Speiche u. s. w.**). — Die Riesenfaulthiere der Vorwelt mit den gleichmassigen Unterarmknochen entfernen sich doch durch die grössere Beweglichkeit derselben von den Glyptodonten und die Elle besonders bei Mylodon durch ihr langes, breites und dickes Olecranon dasypodisch nach innen gekrümmt, nach hinten verdickt, so dass der Hinterrand breit und rauh, nach unten aber allmälig schmäler wird, auch die Seitenflächen sind sehr rauh. Die Fläche für den äussern Condylus des Humerus ist durch eine mittle Erhabenheit getheilt, eine innere schwach concave und eine äussere tief ausgehöhlte Hälfte, erste legt sich unten an den Speichenkopf, letzte breitet sich unten ausserhalb der Radiusfläche aus. Der Körper der Elle verschmälert sich nach unten, ebenso die am Olecranon breite Hinterseite, die erst am untern Ende wieder zur ganzen Dicke des Knochens verbreitert, die Aussenseite ist in der obern Hälfte tief concav, die untere leicht convex; der Gelenkkopf endet mit einer die halbe Breite einnehmenden flachen Carpalfläche***). Von dieser Mylodon-Elle weicht die des Megatherium erheblich ab, gleich auf den ersten Blick durch ihr viel kürzeres Olecranon und die stärkere Verschmälerung nach unten, sowie die grössere Länge im Verhältniss zum Humerus. Ihr dickes oberes Ende verlängert sich in ein zweimal so langes wie breites Olecranon, dessen Ende sich schief nach innen biegt. Die Gelenkfläche für den Humerus-

*) Hyrtl, Wiener Denkschriften 1855. IX. 25.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II. 76. 209. 329. Tab. 7, 33.

***) Owen, description of Mylodon robustus (London 1842), 84. Tab. 12—14.

knorren ist in ihrer äussern Hälfte breiter und niedriger und die Endfläche des untern Gelenkkopfes convex, völlig abweichend von Mylodon*). Megalonyx steht dem Megatherium hinsichtlich der Elle sehr nahe**). — Die lebenden Faulthiere (LXXXIV, 9) zeichnen sich unter allen Edentaten durch die längsten und schwächsten, völlig von einander getrennten und einander fast gleich starken Unterarmknochen aus. Die oben flach gedrückte Elle mit etwas verdicktem Vorder- und Hinterrande wird bei Bradypus schon vor der Mitte dreikantig und weiter hinab walzig und gegen das Ende hin wieder dicker, ihr Ellnbogenfortsatz überragt die Gelenkfläche für den Humerus gar nicht und deren senkrechter convexer Theil geht durch ziemlich flachen Bogen in den horizontalen völlig platten Theil über, welcher die Gelenkfläche des Radius nur aussen, hinten gar nicht begrenzt. Der untere, wieder etwas verdünnte Gelenkkopf endet mit einer nach aussen und abwärts gerichteten, fast flachen und rundlich dreiseitigen Carpusfläche. Choloepus mit längerem Unterarm hat eine schwächere Ulna als Bradypus und stärker comprimirte***).

Die Elle der Nagethiere entfaltet nicht so auffallende Formunterschiede wie die eben betrachtete der Edentaten, ihr Olecranon überragt stets die Speiche, ohne jemals sehr lang zu sein wie bei den Gürtelthieren, krümmt sich auch niemals so stark wie bei den Schnabelthieren, ist stets comprimirt. Ihre Gelenkfläche für die Humerusrolle pflegt stark mondförmig ausgebuchtet, seitlich rückwärts gebogen zu sein und umfasst den Speichenkopf gewöhnlich nur hinten, reicht bisweilen jedoch bei starker Schraubenwindung des Gelenks wie bei dem Biber weit an die äussere Hälfte der Radiusfläche. Der Körper der Elle erscheint nach unten kantig und zusammengedrückt zu sein.

Lepus besitzt ein kurzes breites, comprimirtes Olecranon, dessen gerade abgestutztes Ende eine Rinne zeigt. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle ist sehr tief ausgebuchtet und setzt die beiden Erhabenheiten mit der zwischen gelegenen Rinne der Radiusfläche etwas schwächer entwickelt fort, indem sie fast den ganzen Hinterrand derselben einnimmt. Im Körper der Elle weichen nun unsere heimischen Arten, Hase und Kaninchen, ihrer Lebensweise entsprechend auffallend von einander ab. Beim Hasen (LXXXV, 1. 2) wird nämlich die dreikantige Elle schon im obern Drittheil dünn und völlig platt, legt sich in der untern Hälfte als schmale dünne Leiste hinter die Speiche und tritt erst am untern Ende etwas verdickt wieder aussen neben derselben hervor. Bei den grabenden Kaninchen (3, 4) dagegen bewahrt die Elle vom obern bis untern Gelenk die gleiche Breite und Stärke, welch letzte der der Speiche nur wenig nachsteht, während erste der Breite des Radius gleichkommt; ihre vordere und hintere Seite ist platt, die Kanten abgerundet; auch beide

*) Owen, Transact. Phil. Soc. 1858. 266. Tab. 21.
**) Cuvier, Recherches Oss. foss. VIIIa. 325. Tab. 216, Fig. 7.
***) Cuvier, l. c.

Gelenkflächen zeigen bei aufmerksamer Vergleichung noch Unterschiede. Die schon oben beim Radius berührten specifischen Eigenthümlichkeiten sind wie v. Nathusius*) bei der Vergleichung der von beiden gezüchteten Bastarde von höchster Wichtigkeit, auch Generationen hindurch im Stalle mit festem Boden, wo kein Graben möglich und wegen der künstlichen Höhlen auch kein Bedürfniss ist, bewahren die Kaninchen ihre starke Elle. Lepus diluvianus stimmt nach vorliegenden Exemplaren in der Form der Elle mit L. timidus, aber in der Dicke übertrifft sie letzte und weicht auch in der Gelenkfläche etwas ab. Lagidium hat die starke Elle des Kaninchens, jedoch mit schmälerem und längeren Olecranon. — Die Caviinen schliessen sich den Kaninchen in der Stärke der Elle näher an als den Hasen, aber dieselbe ist nicht platt von hinten nach vorn, sondern stark dreikantig mehr noch wie bei dem Hasen, auch mehr nach aussen neben der Speiche gelegen mit einer Rinne längs der Innenseite mit gerundeter Hinterkante und stärkerem Olecranon ohne Rinne, vielmehr mit Kante am Ende. Bei Hydrochoerus ist der Körper der Elle schief vierkantig, die vordere und hintere Seite breiter als die innere und äussere, letzte die schmälste; die Humerusfläche halbkreisförmig gebogen, von oben bis unten fast gleich breit, nur nach innen breiter zurückgebogen; das Olecranon sehr dick, dreikantig, dickwulstig endend. Mehr entfernt sich Dasyprocta mit breiter und starker Elle, deren Vorderseite der ganzen Länge nach tief rinnenförmig gehöhlt, während die Hinterseite nur im mittlen Theile seicht eingedrückt erscheint. Mit der vordern scharfen Kante liegt sie in der obern Hälfte dem Radius innig an, in der untern durch ein schmales Interstitium getrennt. Die tiefe mondförmige obere Gelenkfläche ist oben nach aussen, unten sehr breit nach innen erweitert und durch keine Kante in äussere und innere Hälfte getheilt. Das Olecranon endet knorrig und unregelmässig verdickt. Am untern Ende machen sich vorn drei Rinnen bemerklich und ein fast kugeliger Gelenkkopf bewegt sich auf dem Carpus. — Die Ratten (LXXXIV, 11) und Mäuse, die Arvicolen und Stachelratten besitzen sämmtlich eine stark comprimirte Ulna mit mässigem, aber etwas verdickten Olecranon, ohne besonders auffällige Eigenthümlichkeiten; erste beide Familien verbreitern (von der Seite gesehen) dieselbe lamellenartig bis an die Speiche, so dass die Verbindung beider eine feste ist, die Stachelratten beschränken die Berührung beider auf eine kurze Strecke oder heben dieselbe ganz auf; die stärkste unter allen Murinen hat der tief und viel grabende Hamster. Myopotamus hat ein dick dreikantiges, am obern Ende besonders nach innen verbreitertes Olecranon, der Cubituskörper in der obern Hälfte fast lamellenartig comprimirt, in der untern so dick wie breit. — Die Spalacinen unterscheiden sich durch ihr viel längeres Olecranon und dickern kantigen Körper der Elle, welche ohne lamellenartige Verbreiterung, vielmehr mit der ganzen Dicke eng an der Speiche anliegt.

*) Ueber die sogenannten Leporiden (Berlin, 1876). S. 31 ff.

Geomys erinnert durch die starken Unterarmknochen an den Hamster, und zumal ist die Elle lamellenartig, aber an der Aussenseite minder tief muldenförmig gehöhlt, am Hinterrande kantiger und ihr dickeres längeres Olecranon krümmt sich am Ende hakig nach Innen, ausserdem liegt die Elle mehr neben als hinter der Speiche und ihre Gelenkfläche für die Humerusrolle ist oben wie unten stark verbreitert*). Bei Dipus ist die in der obern Hälfte stark comprimirte und seitlich gerinnte Elle in der untern Hälfte breiter als dick, am stärksten im Ellnbogenfortsatz, dessen verdicktes Ende ein Grübchen trägt. — Die sehr starke fast gerade Elle der Stachelschweine, nur an den Gelenkenden an der Speiche anliegend, zeigt bei Hystrix auf der breiten Aussenseite zwei Längsrinnen, auf der sehr schmalen Vorder- und der wieder breitern Innenseite nur in der obern Hälfte flache Einsenkungen, begrenzt mit dem obern Gelenkrande nur die innere Hälfte des Speichenkopfes und geht in ein stark dreikantiges, etwas nach innen gewandtes Olecranon aus. Davon unterscheidet sich Cercolabes durch die schwächere, weniger gekantete Elle mit nur einer seichten Rinne oben auf der Aussenseite, mit viel kürzerem und dickeren Olecranon, das minder eckig, vielmehr abgerundet endet, und mit tiefer ausgebuchteter Gelenkfläche für die Humerusrolle. Ganz abweichend verhält sich der Unterarm und besonders die Elle bei Anomalurus: viel schlanker und dünner, ganz gerade, hat sie ein ebenso doppelt so breites wie hohes Olecranon mit erweiterter obrer Hinterecke, welche abgerundet ist und höher steht als die Vorderecke; schon im Gelenktheil verschmälert sich die Elle und weiter hinab noch sehr beträchtlich**). — Die ebenfalls sehr starke Elle des Bibers erscheint von der Aussenseite betrachtet als Halbkanal, erst im untern Viertheil der Länge verflacht sich die tiefe breite Rinne; die Innen- und die Hinterseite sind flach. Der Gelenkkopf für den Carpus ist erbsenförmig, die Gelenkfläche für die Humerusrolle viel weniger tief als bei den Hystricinen ausgebuchtet und fast ganz nach aussen erweitert, das Olecranon dick dreikantig, schwach nach innen gewendet und sehr schief nach hinten und unten endend. — Die lamellenartig comprimirte Elle der Sciurinen ist bei den grabenden Mitgliedern Arctomys wieder am stärksten, dicksten, längs der Aussenseite breit rinnenförmig vertieft, längs der Innenseite convex. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle steigt unter mässiger Ausbuchtung schmal von oben und aussen sich stark verbreiternd nach innen und umfasst die innern Zweidrittel des Speichenkopfes; das schwach nach innen geneigte, schief dreikantige Olecranon verdickt sich und endet mit einer ziemlich breiten eingesenkten Fläche. Auffallend ähnlich in der Form erscheint die viel kleinere Elle der Ziesel; schwächer, dünner und längs der Seiten schwach gerinnt mit weniger verdicktem Olecranon, auf der Endfläche mit Rinne, und mit tiefer gebuchteter Gelenkfläche für die Oberarmrolle die der blos

*) Giebel, Osteol. der Nagethiere. 68. Taf. 1.

**) Gervais, Ann. sc. nat. 1853. XX. Tab. 13. Fig. 6.

kletternden Eichkätzchen (LXXXIV, 12). Die grossen Pteromys-Arten unterscheiden sich durch ansehnliche Länge, viel weniger Breite und Dicke der Elle, deren sehr kurzes Olecranon stärker verdickt, nach vorn und innen geneigt ist, und die Gelenkfläche für die Rolle des Oberarmes nach innen nicht verbreitert; die Elle der kleinen Pteromys ist stark comprimirt, scharfkantig, längs gefurcht und unten am Radius fest anliegend, platt fadenförmig, das Olecranon wie bei den grossen Arten.

Die Beutelthiere, ebenfalls mit stets getrennten Unterarmknochen, bieten in der Form der Elle eine grössere Uebereinstimmung als die Nagethiere und schliessen sich dadurch schon mehr an die Ferae an; meist stark comprimirt verdickt sich dieselbe im Olecranon sowohl wie im untern Gelenkrande und greift mit ihrem humeralen Gelenk weit nach innen um den Speichenkopf herum*). Beim Wombat (LXXXV, 5) ist die gerade, nur mit dem Olecranon schwach nach innen gebogene Elle sehr stark comprimirt im mittlen Theil, verdickt sich im Olecranon dreikantig und endet wulstig mit abgerundeten Ecken. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle steigt innen mit ganzer Breite an die des Radiuskopfes herab, wodurch die Elle an der Berührung mit der Speiche sehr von innen nach aussen verbreitert erscheint; ihr unteres Ende verdickt und verschmälert sich und endet mit einem kleinen, stark convexen Gelenkkopfe für den äussern Carpusknochen**). Die Känguruhs (LXXXV, 6) biegen das kürzere Olecranon weniger nach innen, haben einen minder stark zusammen gedrückten und schmälern Körper der Elle mit stark abgerundeten Kanten, der am untern Ende sich fester an die Speiche anlegt. Der diluviale Diprotodon Australiens besitzt eine sehr starke Elle mit auffallend kurzem dreikantigen Olecranon, dessen Basis fast 4 Zoll breit ist und im Umfange 13 Zoll misst; der Unterarm erscheint daher viel massiger als bei allen lebenden Känguruhs***). Bei Hypsiprymnus ist die Elle relativ stark, oben dreikantig, unten plattgedrückt und der Speiche anliegend, Seiten ohne rinnenartige Vertiefung und das stark comprimirte Olecranon nur am Ende schwach verdickt. — Phascolarctos biegt die Ulna der ganzen Länge nach schwach, ist radialer Seits scharfkantig, hinten aber abgerundet, comprimirt, an beiden Seiten mit schwachen Rinnen, das Olecranon verdickt und gerade abgestutzt, das untere Ende nur schwach verdickt. — Die Phalangisten comprimiren ihre ganze gerade Elle sehr stark, und verdicken auch das Olecranon nur wenig. Unter den Didelphen zeichnet sich Didelphys aurita durch die sehr breite Elle in der ganzen Länge aus bei starker Compression; das Olecranon ist besonders breit und lang. Auch Dasyurus hat die stark comprimirte Elle mit rinnenförmigen Seiten, die sich nach unten bis um $^2/_3$ verschmälern. In schroffem Gegensatz hierzu stehen die flatternden

*) Owen, Extinct Mammals of Australia. 301.
**) Owen, l. c. 363, Tab. 101.
***) Owen, Extinct Mammals of Australia 223. Tab. 35.

Petauristen mit ihren schlanken und langen Unterarmknochen, welche in der untern Hälfte fest mit einander verbunden sind. Die Didelphen, wieder mit kürzerem und kräftigeren Unterarm kanten die Elle vorn scharf, runden aber die Hinterkante stark ab.

Auch die Raubthiere besitzen allgemein eine starke, mit der Speiche sich kreuzende Elle, deren obere Schraubengelenkfläche den Radiuskopf hinten und an der Innenseite umfasst, unten bloss aussen an die Speiche angelegt ist. Ihr Ellnbogenfortsatz erscheint stets zusammengedrückt, breiter als hoch, und pflegt mit knotigen Verdickungen zu enden. Ihr Körper meist comprimirt, verdünnt sich langsam nach unten, ist mehr minder scharfkantig und gelenkt unten seitlich mit der Speiche und am Ende mit zwei Flächen für die Carpusknochen.

Die Gattung Ursus (LXXXVI, 4. 5) zeichnet sich unter allen Ferae durch die sehr kräftige und kantige Elle wie durch deren völlig verkürztes, die humerale Rollenfläche nur äusserst wenig überragendes Olecranon aus. Nur wenige Linien erhebt sich letztes über die Gelenkfläche und endet sogleich dick dreiseitig, die Innenecke hakig nach innen verlängert, die Aussenseite concav, die Innenseite convex. Die humerale Gelenkfläche beginnt oben aussen senkrecht, bergt dann absteigend nach innen und hier breiter werdend, seicht concav und fast horizontal. Der Speichenkopf gelenkt mit seinem verdickten Rande in einer von innen nach ausseu verbreiterten, sehr flach buchtigen Gelenkfläche. Abwärts wird der dreikantige Körper der Elle allmälig schmäler, hinten schärfer als an der radialen Seite gekantet, in der untern Hälfte stärker comprimirt und längs der Aussenseite seicht concav. Von dieser Elle des U. arctus unterscheidet sich die des U. americanus durch die oben tief muldenförmige Aussenseite, durch das kürzeste Olecranon, dessen mittler Endhöcker dick, durch die bei allen lebenden Arten am steilsten abfallende innere Hälfte der Rollenfläche und durch das mehr comprimirte untre Ende. Bei dem Eisbären endet das Olecranon gerade und stumpfkantig, nicht zweihöckerig, die innere Hälfte der Rollenfläche ist die breiteste, die hintere Kante ist scharf, auch die vordre unten. Bei U. spelaeus endet das breiteste und nach hinten erweiterte Olecranon scharfkantig, die Aussenseite längs der Speiche sehr rauh. Bei U. maritimus grösste Breite des Olecranon 0,074, bei U. spelaeus 0,090, bei U. arctos 0,060.

Die kleinen Bären zeigen ein höheres Olecranon, eine minder schiefe Gelenkfläche für die Humerusrolle und stärkere Compression in der obern Hälfte. Procyon hat eine halbkreisförmig gebogene Rollenfläche, welche senkrecht von oben nach unten steigt und hier nach innen sich verbreitert, also ganz abweichend von Ursus. Der Ellnbogenfortsatz, vorn so dick wie hinten und kaum nach innen gebogen, ist fast so lang wie die Rollenfläche an der Oeffnung hoch und endet schwach zweihöckerig. Unterhalb der Gelenkfläche ist die Elle stark comprimirt, mit schwach concaver Aussenseite, schmaler flacher Seite gegen die Speiche, völlig abgerundeter Hinterkante und am untern Ende dreiseitig mit gleich breiten

Seiten. — Nasua mit kurzen mehr getrennten Unterarmknochen comprimirt die Elle fast messerförmig, so dass dieselbe auch radialerseits gekantet ist und erst am untern Ende verdickt und dreikantig endet; die obere Rolle verbreitert sich unten mehr. N. solitaria verdickt den Hinterrand und verjüngt das untere Ende stärker als N. socialis und N. rufa, unterscheidet sich von voriger und von N. socialis durch die schmälste Elle. Cercoleptes mit noch kürzeren, aber kräftigern Unterarmknochen, unterscheidet seine Elle durch das kürzere dickere Olecranon, durch erheblichere Breite im obern Theile, geringere Compression und mehr abgerundete Form in der untern Hälfte, viel dickern untern Kopf. — Arctitis entfernt sich durch seine schief von oben und aussen mit starker Verbreiterung nach unten und innen gewandten Rollenfläche von den vorigen und schliesst sich Ursus näher an; das Olecranon ist viel dicker, hinten durch Erweiterung der Innenkante sehr breit, unterhalb der Gelenkfläche aber stark, lamellenartig zusammengedrückt, sehr breit mit scharfer Hinterkante, gegen das untere Ende hin verdickt und dreikantig. Ihrer Verbindung in der Mitte mit der Speiche ist früher schon gedacht. Der Ailuropus Tibets unterscheidet seine Unterarmknochen nicht wesentlich von denen der Bären*).

Meles besitzt zwar die zusammengedrückte Elle der kleinen Bären, aber dieselbe ist doch beträchtlich dicker, überhaupt stärker, biegt ihr breites Olecranon stark nach innen und die innere Hälfte der humeralen Gelenkfläche ist viel weniger erweitert, greift nicht um die Gelenkfläche herum, sondern begrenzt dieselbe nur hinten, äusserst wenig an der Innenseite. Ihr unteres Ende verdickt sich und erscheint an der Hinterseite scharf gekantet. — Mydaus comprimirt die Elle stärker, biegt das Olecranon viel weniger nach innen und kantet die radiale Seite derselben in der ganzen Länge scharf, die hintere Seite dagegen schwach und stumpf; die Fläche für die Humerusrolle wie für Meles. — Mephitis charakterisirt die Elle durch lamellenartige Compression mit scharfer vorderer und hinterer Kante, jedoch mit convexer Innen- und rinnenförmig eingedrückter Aussenseite; das kurze sehr verdickte Olecranon wendet sich schwach nach innen und endet wie bei den Dachsen mit breiter, schief nach aussen abfallender Fläche; die humerale Gelenkfläche verbreitert sich stark nach innen und geht mehr um den Radiuskopf herum als bei den Dachsen; das untere Ende ist scharf dreikantig. — Galictis schliesst sich sehr eng an; hat dieselbe comprimirte Ulna nur mit weniger tief rinnenförmiger Aussenseite, stärker nach innen gebogenem, aber nur schwach verdicktem Olecranon, dem quer ovalen Radiuskopf nur hinten berührender humeraler Gelenkfläche. — An unsern sehr jungen Helictis orientalis erscheint die Elle relativ dicker als bei vorigen Gattungen und mit stark verdicktem Olecranon und unterem Ende. — Die artenreiche Gattung Mustela (LXXXVI, 7) verkürzt das stark nach innen gewendete, vorn

*) Gervais, Journ. Zool. 1875. IV. 86. Tab. 2.

zweizackig endende, hinten abgerundete und verbreiterte Olecranon, hat die Innen- und Aussenseite in der obern Hälfte eingesenkt, in der untern Hälfte die Elle dicker dreikantig und am Ende einen langen breiten Griffelfortsatz. Die Arten, einschliesslich der Wiesel, Putorius, unterscheiden sich sehr geringfügig und lassen erst bei unmittelbarer Vergleichung die specifischen Eigenthümlichkeiten erkennen. — Gulo (LXXXV, 8) besitzt zwar das kurze breite Olecranon der Mustela, aber dessen Hinterecke ist so hoch als die beiden sehr weit auseinander stehenden Vorderecken, der Körper der Elle ist robuster, oben mit einer breiten Fläche radialer Seits, welche erst im untern Drittheil der Länge in eine scharfe Kante sich verschmälert. — Lutra entfernt sich von den typischen Mustelinen sehr auffällig durch die kürzere, von der Seite gesehen in der ganzen Länge breitere und stärkere Elle. Ihr ebenso stark nach innen gebogenes Olecranon endet mit einer stark abwärts nach aussen abfallenden Fläche, deren Vorderecke nur einen Knoten zeigt, und nicht zwei durch eine Rinne getrennte. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle begrenzt nur die innre Hälfte der humeralen Radiusfläche. Oben nur schwach zusammengedrückt und mit platter Aussenseite wird diese Elle in der untern Hälfte vierkantig, vorn und hinten scharf, innen und aussen stumpf. Gar erheblich entfernt sich die südamerikanische Gattung Pterura (LXXXVI, 9) was ihr äusserer Habitus nicht erwarten lässt. Ihre Elle ist nämlich seitlich betrachtet mehr als doppelt so breit, nach unten etwas verschmälert und nur unbedeutend verdickt, mit platter Aussen- und convexer Innenseite, vorn und hinten scharf gekantet. Das höhere Olecranon ist nach innen und zugleich nach hinten gerichtet und endet oben in eine nach hinten erweiterte Ecke. Die humerale Gelenkfläche verbreitert sich nach unten beträchtlich und begrenzt den ganzen Hinterrand des Speichenkopfes. — Die Elle der Viverrinen ist wesentlich dieselbe wie die bei Mustela; Viverra genetta unterscheidet sich nur specifisch vom gemeinen Marder; Herpestes gracilis hat eine tiefe Rinne an der Aussenseite und eine scharfe Kante in der untern Hälfte der Innenseite, auch nur seicht getrennte vordere obere Ecke des Olecranon; die Elle von Paradoxurus ist kräftiger, in der untern Hälfte dreikantig, in der obern stark comprimirt mit concaver Innenseite. Cryptoprocta besitzt eine oben breite Elle mit hinten nach innen erweitertem Olecranon und mit Furche längs der ganzen Innenseite*). Das Ictitherium robustum aus den Tertiärschichten von Pikermi unterscheidet sich von allen Viverrinen durch die starke der Speiche ganz anliegende Elle mit rückwärts geneigtem Olecranon und breit abgestutztem untern Griffelende**). Die Caninen (LXXXVI, 3) verjüngen ihre Elle in der untern Hälfte stärker als die Mustelinen und Viverrinen, die obre stark comprimirte Hälfte ist von der Seite gesehen sehr breit und wird gegen das untere Ende hin

*) A. Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 331. Tab. 10. Fig. 4.
**) Gaudry, Anim. foss. Attique 57. Tab. 8. Fig. 2.

fast eben so breit als dick, stumpf dreikantig, liegt auch der Speiche enger an als bei vorigen. Ihr Olecranon randet sich schwach nach innen und geht oben in zwei vordere kleine und einen hintern, sehr dick knorrigen Höcker aus. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle verbreitert sich an der Innenseite viel mehr als an der Aussenseite, umfasst auch den Speichenkopf innen mehr. Bei den Füchsen ist wie schon oben beim Radius erwähnt, die Elle diesem eine Strecke weit eng angelegt, erscheint bei Canis vulpes sehr schlank und dünn, im mittlen Theil von vorn nach hinten platt gedrückt, bandförmig, erst am untern Ende wieder dicker und dreikantig; das Olecranon ist stark comprimirt und geht in drei kleine Höcker aus. Unter den südamerikanischen Füchsen besitzt C. fulvicaudus eine oben breitere, dünnplattförmige, in der Mitte nicht bandförmige, sondern dicker und am untern Ende minder stark verdickte Elle, C. gracilis eine in der ganzen untern Hälfte erheblich stärkere, am untern Ende kaum verdickte. C. zerda hat ganz die zierliche, in der Mitte bandförmig platte Elle unsres gemeinen Fuchses.

Der Wolf legt die Elle in der obern Hälfte innig an die Speiche und erweitert den obern und hintern Rand des Olecranon so sehr nach innen, dass die Innenseite muldenförmig erscheint; die Aussenseite ist bis zur Mitte herab mit breiter Rinne vertieft, das schwach verdickte untere Ende dreikantig. Die gemeinlich als Rassen einer Species C. familiaris ändern wie in allen Theilen des Skelets so auch in dem Verhalten der Elle vielfach und erheblich unter einander ab, theils dem Wolfe, theils den Füchsen sich mehr nähernd und auch mit besonderen Eigenthümlichkeiten. Erwähnt ist schon, dass der Windhund seine Elle oberhalb der Mitte wie die Füchse fest an die Speiche anlegt, aber an seinem Olecranon ist der innere Hinterrand gar nicht scharf und einwärts erweitert, die obere Hinterecke stärker knorrig und die untere Hälfte der Elle entschieden wolfsähnlich, die Gelenkfläche für die Humerusrolle verbreitert sich innen mehr und horizontal, bei dem Fuchse weniger und steil abwärts. Der Wachtelhund plattet zwar die Elle im mittlen Theile stark ab, doch immer noch weniger als der Fuchs und zieht das minder verdickte untre Ende in einen längern Griffelfortsatz aus. Bei einem noch nicht 10 Zoll Schulterhöhe messenden Stubenhunde mit Wachtelhund-ähnlichem Schädel ist die Elle in der ganzen untern Hälfte platt bandförmig. — Der brasilianische Icticyon unterscheidet seine Elle von der caninischen durch Kürze und Stärke und besonders auffallende Verdickung des untern Endes*). Sehr ähnlich verhält sich auch der diluviale Speothos Brasiliens**).

Die Hyänen (LXXXVI, 2) entfernen sich von den Caninen, um sich den Felinen näher anzuschliessen durch die stärkere Elle, zumal in deren unterm Theile, aber auch in der obern Hälfte ist dieselbe dick dreikantig

*) Burmeister, Erläuterungen Fauna Brasil. 6. Taf. 18.

**) Lund, Blin brasil. dyrearden 1841. V. 61.

und für die der Speiche anliegende Seite sehr breit, der innern gleich, die äussere schmäler. Ihr nach innen gewendetes Olecranon endet verdickt mit drei dicken Tuberkeln. Die Fläche für die Humerusrolle erscheint oben auswärts zurückgeschlagen mehr als bei Canis, nach unten verbreitert sie sich innen und nach vorn steil abwärts geneigt und umfasst hier den Radiuskopf bis an den Vorderrand. Das untere Ende ist stumpf vierkantig und überragt den Speichenkopf kaum. Die Elle der diluvialen Höhlenhyäne übertrifft die der lebenden gestreiften erheblich an Stärke, besonders verdickt endet das Olecranon, die Aussenseite ist flach, bei der H. striata convex und noch auffallender ist der gleiche Unterschied der Innenseite beider Species. Bei der H. crocuta erscheint der vordere Höcker am Ende des Olecranon höher als bei vorigen beiden, ihre Innenhälfte der Rollenfläche neigt sich stärker abwärts, das Olecranon mehr nach hinten, die hintre Kante ist im obern Theile scharf.

Bei den Felinen kreuzen sich wie schon bei den Hyänen die Unterarmknochen mehr wie bei den Caninen, die Speiche liegt oben mehr nach aussen und die Elle stärker, besonders in der untern Hälfte ist in der obern mehr zusammengedrückt wie bei den Hyänen, doch weniger als bei Canis, sie liegt daher auch nicht mit der sehr breiten Fläche an der Speiche an wie bei der Hyäne, sondern mit einer schmalen, welche durch eine schwache Convexität in die Aussenfläche übergeht, bei den Hyänen, zumal der Höhlenhyäne, dagegen durch eine hohe scharfe Kante von der Aussenseite abgegrenzt ist. Ihre untere Hälfte kantet sich nur an der Radiusseite, verdickt sich ansehnlich im untern Kopf, der in einen langen Griffelfortsatz endet. Die Arten sind zum Theil wenigstens leicht zu unterscheiden. Der Löwe (I, 1 *cb*) z. B. zeigt am Ende des Olecranon einen vordern schmalen äussern und einen leistenartigen stark zurückgerückten innern Höcker, den innern absteigenden Flügel der Fläche für die Humerusrolle schmal und stark abwärts geneigt, die Innenseite der Elle mit seichter Einsenkung, das untere Ende sehr schwach gekantet. Beim Tiger endet das Olecranon oben vorn breit und sehr seicht concav; beim Löwen tief concav; beim Tiger hinten mit viel schwächerem Höcker, die Innenseite bis ans untere Ende concav, bei Leo nur etwa bis zur Mitte; auch ist der Griffelfortsatz beim Tiger kürzer als beim Löwen. Beim Leopard ist der vordere Höcker am Olecranonende relativ viel stärker und der innere kantige tritt fast ebenso wie dieser hervor, der absteigende Flügel der Rollenfläche erscheint viel breiter und weniger geneigt, Innen- und Aussenseite mit markirter Rinne, das untere Ende dünner und scharfkantiger. Ebenso stark comprimirt und unten scharf dreikantig ist die Elle vom Luchs, im untern Gelenkkopf nur $^2/_3$ so breit wie die Speiche. Cynailurus kantet seine Elle der ganzen Länge nach und comprimirt das Olecranon sehr stark. Auch die kleinen Katzen kanten sie wenigstens an der radialen Seite sehr scharf und comprimiren die obere Hälfte weniger. Die markirteste Rinne längs der ganzen Aussenseite, sehr ungleich hohe Höcker am Olecranonende und ein scharf

dreikantiges unteres Ende bietet die Elle der südamerikanischen Felis yaguarundi. Der vorweltliche Machaerodus*) zeichnet seine Ulna durch grössere Kürze bei sehr beträchtlicher Stärke und breiteres Olecranon von der des Löwen und Tigers aus.

Die insectivoren Raubthiere lassen den absonderlichen Bau ihres Vorderarmes ganz besonders in der Elle hervortreten und zeigen ein so sehr verschiedenartiges Bildungsverhältniss derselben, dass eine allgemeine Charakteristik der Gruppe nicht gegeben werden kann. — Bei Sorex liegt die Elle oben blos hinter der Speiche und tritt auch unten nur etwas aussen neben derselben hervor; ihr Olecranon ist breit, plattenförmig von hinten gesehen, vorn comprimirt kantig; die Rollengelenkfläche tief kreisbogig, hinter derselben beide Seiten der Elle tief eingesenkt, nach unten wird sie dicker und im untern Gelenkkopf noch mehr verdickt, mit glatter Fläche der Speiche anliegend. — Ein anderes Bildungsverhältniss bieten die Mulle als vollendetste Gräber und Wühler: beide Unterarmknochen stark und der ganzen Länge nach von einander getrennt. Talpa kreuzt Speiche und Elle vollkommen und die Elle ist oben hinterwärts zu einer dünnen, von der Seite gesehen breiten Lamelle zusammengedrückt und oberhalb der Rollengelenkfläche verbreitert sich die Vorderkante des Ellnbogenfortsatzes nach oben wie beim Schnabelthier zu einer pflugscharähnlichen Platte, in deren bogigen obern Rand auch die scharfe hintere Kante endet; in der untern Hälfte wird die Elle fast stielrund, verbreitert sich aber in der carpalen Gelenkfläche wieder um das doppelte durch einen breiten Fortsatz wie andererseits die Speiche durch einen zugespitzten Fortsatz die Gelenkfläche verbreitert. — Sehr ähnlich ist die Ulna von Scalops aquaticus und endet ihr Olecranon oben in einen breiten und geraden, statt bogigen Rand, erscheint auch an der Gegend des Rollengelenkes breiter. Weit entfernt sich hiervon der Goldmull Afrikas, Chrysochloris (LXXXVII, 8), indem derselbe scheinbar drei Unterarmknochen besitzt. Cuvier deutete diesen dritten Knochen als verlängertes Os pisiforme der Handwurzel und diese Bezeichnung hat auch Owen**) aufgenommen, nachdem schon Carus und Mekel***) denselben als verknöcherte Sehne des Flexor digitorum profundus erkannte, was neuerdings Peters†) wiederum bestätigt hat. Der Knochen selbst ist an vorliegendem Skelet stark zusammengedrückt und endet sehr ungleich zweispitzig in der Höhe des Elnbogengelenkes, misst 8 Mm. Länge. Die Ulna erscheint in der obern Hälfte an der Innenseite rinnenförmig gehöhlt, an der radialen nur schwach vertieft, hat aber hier in der Mitte der

*) Burmeister, Abhandl. naturf. Gesellsch. Halle, 1868. X. 195. Tab. c. 16. — Gaudry, Anim. foss. Attique 110. Tab. 16. Fig. 2. 3.

**) Owen, Anatomy of Vertebrates II. 392. Fig. 259.

***) Carus, Erläuterungstafeln vergl. Anatomie II. 31. Taf. 9, Fig. 19. — Meckel, Syst. d. vergleich. Anatomie IIb, 374.

†) Peters, Reise-Mossambique, Säugethiere 72.

Länge stark entwickelte Kanten, welche die radiale Seite in der untern Hälfte rinnenartig vertiefen zur Aufnahme der Speiche. Eigenthümlich comprimirt krallenartig ist das verlängerte Olecranon, nach hinten und innen gerichtet, ganz dem langen innern Fortsatze am untern Kopfe des Humerus entsprechend. — Die Igel kennzeichnet die starke, der ganzen Länge nach innig an der Speiche anliegende Elle, welche bei Erinaceus im obern Theile stark zusammengedrückt, im untern allmälig um das Doppelte sich verdickt, und in ein starkes, sehr schwach nach innen gebogenes, verdickt endendes Olecranon ausgeht; bei Gymnura biegt sich nur das Olecranon stärker nach innen, bei Solenodon ist die Elle mehr zusammengedrückt. — Abweichend von all diesen Gattungen verkümmert die Elle bei Macroscelides verschmilzt im untern Theile völlig mit der Speiche wie auch bei Petrodromus, während Rhynchocyon wieder eine völlig ausgebildete Elle wie der Igel besitzt, die sich durch ansehnliche Länge des Olecranons auszeichnet*). Centetes comprimirt die Elle stark und zieht das am Ende verdickte Olecranon gleichfalls lang aus.

Die Chiropteren zeigen allgemein unter allen Säugethieren die stärkste Verkümmerung der Elle, indem dieselbe niemals das Handwurzelgelenk erreicht, vielmehr fadendünn schon vor oder bald hinter der Mitte der Speiche endet, hier mit dieser völlig verwachsend oder auch frei endend; selbst das Olecranon scheint bisweilen als eigener Fortsatz zu fehlen. Pteropus (VII, 1) verlängert die oben ziemlich breite Elle fadendünn bis ans untere Dritttheil des Radius; Phyllostoma (VIII, 1) längt sie nur am obern Dritttheil höchstens bis zur Mitte der Speiche; bei Dysopes überlängt der Ulnafaden die Mitte der Speiche und auf dem Ende des breiten Olecranon sitzt noch ein eigener Sehnenknochen; bei Noctilio endet die Elle weit vor der Mitte des Radius und das relativ schmale Olecranon erscheint gerade abgeschnitten; bei Taphozus ebenfalls vor der Mitte, oben dreikantig, in der untern Hälfte platt bandförmig, oben mit Armpatella; bei Rhinopoma erscheint der Gelenktheil stärker, der absteigende Knochenfaden sehr fein; bei Vespertilio murinus, wo sie nach Meckel**) so gut wie ganz fehlt, ist sie zwar sehr kurz aber deutlich entwickelt und trägt auf dem Olecranon den Sehnenknochen wie Noctilio, noch kürzer ist sie bei V. serotinus und V. auritus, wo der ihr aufsitzende Sehnenknochen kuglig, gleichsam als Knochenpunct erscheint. — Mit den Chiropteren in der unten völlig verkümmerten Elle stimmt Galeopithecus (LXXXVI, 10) überein, und unterscheidet sich durch diese völlig platt bandförmig auslaufende, das Carpalgelenk nicht erreichende Elle, sowie durch die sehr gestreckten Unterarmknochen überhaupt von allen Lemuren, aber dieselbe ist immerhin viel stärker als bei irgend einer Fledermaus, an der radialen Seite tief rinnenförmig, im humeralen Rollengelenk auch ansehnlich breit, dieses selbst halbkreis-

*) Peters, Reise Mossambique, Säugethiere 104, Taf. 23.

**) System der vergleichenden Anatomie II b, 374.

förmig gebuchtet, nur in der innern Hälfte den Speichenkopf umfassend und darüber erhebt sich das breite, mit grubigem Eindruck endende Olecranon nur 2 Mm. hoch.

Mit dem Chiromys madagascariensis*) beginnt die bei allen Quadrumanen vollkommen ausgebildete und für sich bewegliche Elle. Dieselbe erscheint hier seitlich betrachtet im obern Theile ansehnlich breit und verschmälert sich sehr allmälig nach unten, wo sie mit einem langen dicken Griffelfortsatz die Speiche überragt, vor diesem aber mit einer Verbreiterung an der Speiche selbst gelenkt. Ihr Körper ist stark comprimirt, die humerale Rolle innen neben dem Speichenkopfe sehr breit im horizontalen Theile, das Olecranon dick, am Ende schief abgestutzt. — Tarsius besitzt eine schmale comprimirte Elle mit schwach eingesenkten Seiten in der obern Hälfte, etwas convexer in der verjüngten untern Hälfte, hier ebenfalls mit überragendem Griffefortsatz, oben mehr innen als hinter der Speiche liegend und mit dem Olecranon von Chiromys. — Die nur wenig dickre Elle von Otolicnus (LXXXVII, 8) zeigt eine in der obern Hälfte tief rinnenförmige Aussenseite, eine in der untern Hälfte gekantete Innenseite; Olecranon und unterer Griffelfortsatz wesentlich wie bei Tarsius. Microcebus scheint den Galagos sich eng anzuschliessen. — Stenops (LXXXVII, 6) dagegen unterscheidet sich durch eine stärkere, oben dreikantige, in der untern Hälfte fast stielrunde Elle mit oben platter Aussenseite; die Humerusrollenfläche verschmälert sich nach unten um die Hälfte, das sehr verkürzte Olecranon ist von innen nach aussen breiter als von vorn nach hinten und endet in der vordern Hälfte mit quer ovaler Gelenkfläche. — Lepidilemur**) krümmt beide Unterarmknochen bogig von einander ab und schliesst sich in deren Formen zunächst an Lichanotus, bei welchem beide Knochen fast gleich stark sind. — Auch bei der typischen Gattung Lemur biegen Speiche und Elle oft weit bogig von einander ab. Bei Lemur macaco erscheint die Elle noch ziemlich stark comprimirt mit schwach eingedrückten Seiten, radialer Seits scharfkantig, hinten dagegen stark abgerundet, gegen das untere Ende hin um die Hälfte verschmälert und stark verdickt; die wie bei allen Halbaffen halbkreisförmig gebuchtete Rollenfläche verschmälert sich von oben nach unten und innen merklich; das sehr dicke Olecranon endet tief buchtig, nach hinten abfallend; die Gelenkfläche am untern Griffelfortsatz ist fast kugelig. L. mongoz hat eine viel comprimirte und seitlich betrachtet schmälere Elle.

Den Uebergang zu den eigentlichen Affen stellen die zierlichen Hapale-Arten (V, 1) dar. Ihre schwach gekrümmte Elle ist wie bei den meisten Halbaffen vorn scharf gekantet, hinten abgerundet an der Innenseite schwächer als an der Aussenseite gefurcht, erst ganz am

*) Blainville, Osteographie. Primates. Aye-Aye 25, Tab. 5. — Owen, Transact. Zool. loc. 1863. V. 33. 14 Tbb. 6.

**) Mivart, Proc. Zool. 1873. 484. Tab. 43.

untern Ende schwach verdickt, mit kurzem dicken, hinten schief abfallen den Olecranon, dessen Endfläche kaum eingesenkt ist. Die eigentlichen Platyrrhinen unterscheiden sich in dem Verhalten der Elle nicht gerade augenfällig und mit der sehr übereinstimmenden Function der Vorderarme resp. Hände treten die generischen Eigenthümlichkeiten der Elle auch sehr zurück. Die Cebus-Arten (LXXXVII, 4) besitzen eine zwar com primirte, doch immer noch dickre Elle als Hapale und die Lemuren welche eine dicke abgrundete hintere, und eine stumpfe, erst in der untern Hälfte schärfere Kante radialerseits zeigt, auch an der Innenseite nur schwach eingesenkt erscheinen; ihr Olecranon ist kurz und sehr dick abgestutzt schwach dreihöckerig endend; die halbmondförmige Rollenfläche beschreibt keinen Halbkreis wie bei den Prosimirs; an der Aussenseite des verdickten untern Endes liegt eine tiefe Rinne. Pithecia monachus unterscheidet seine Elle durch das sehr kurze und von der Seite gesehen auch schmale Olecranon und die noch weniger tief gebuchtete Rollenfläche. — Ateles hypoxanthus (LXXXVII, 5) comprimirt die viel längere Elle eben nicht stärker, rundet die vordere und die erheblich dickere hintere Kante völlig ab, zeigt an der Aussenseite im mittlen Theile eine schmale tiefe Längsrinne, an der Innenseite unten eine scharfe Kante, ein ebenso dickes wie hohes und breites Olecranon mit abgerundetem Ende und eine breite Rollenfläche. Bei Ateles paniscus gleicht das Olecranon einem fast kugligen Höcker, zunächst unterhalb desselben ist die Elle vierkantig.

Die geringfügigen Eigenthümlichkeiten der Elle der altweltlichen Affen liegen ausser in der relativen Länge und Stärke hauptsächlich in der Art der Kantung, das Olecranon ist stets kurz und sehr dick und pflegt drei höckerig zu enden. Inuus meist schwächer als die Paviane, lassen einzelne specifische Eigenthümlichkeiten ziemlich grell hervortreten. So hat I. ecaudatus (LXXXVII, 3) in der obern Hälfte eine scharfe Kante gegen die Speiche, aussen eine breite tiefe Rinne, innen nur eine sehr seichte, der Endrand des Olecranon springt nach innen vor und das untere Ende ist abgerundet kantig. Die Ulna des I. silenus erscheint in der untern Hälfte dreikantig, in der obern aussen mit flacher Rinne, innen fast ohne Rinne. Die viel stärkere Elle des I. nemestrinus ist an der Innenseite des Olecranon muldenförmig vertieft, an der Aussenseite bis zur Mitte hinab breit hohlkehlenartig und dann verschmälert sich die Hohlkehle abwärts zu einer schwachen Furche; das kantenlose untere Ende stark verdickt. I. cynomolgus hat eine oben comprimirt dreikantige unten fast stielrunde Elle mit kurzem, dicken gerade abgestutzten Olecranon. Unter den ächten Pavianen mit entschieden stärkrer Elle zeichnet sich die sehr dicke, in der obern Hälfte dreikantige, in der untern nur gegen die Speiche gekantete des Cynocephalus hamadryas besonders noch durch das eine dicke, gerade abgestutzte, die Rollengelenkfläche nicht überragende Olecranon aus, C. mormon durch ein breiteres, weil zugleich mehr comprimirtes Olecranon und durch die fast stielrunde untre Hälfte

Die sehr dicke Elle des C. babuin ist wieder nur unten gegen die Speiche gekantet und ihr Oelecranon ebenfalls sehr kurz; C. sphinx unterscheidet sich durch die in der obern Hälfte mehr comprimirte, an der Aussenseite concave, aber sonst stark gekantete Elle aus, dessen Olecranon nur einen hintern dicken Knorren bildet. — Ungleich zierlicher und abgerundet, nur in der obern Hälfte comprimirt und bisweilen auch etwas gekantet, mit Rinne an der Aussenseite unterscheidet sich die Elle der Cercopitheken leicht von der der Paviane und der Makaken; ihr Olecranon sehr kurz oder ein blosser Knorren. Die Semnopitheken comprimiren die obere Hälfte ihrer Elle stark und runden die untere ab wie die Cercopitheken, auch ihr verkürztes Olecranon ist sehr zusammengedrückt.

Die langarmigen Orangaffen unterscheiden ihre Elle sehr erheblich von der aller übrigen altweltlichen. So ist dieselbe bei den Gibbons dreikantig und erst im untern Dritttheil ihrer Länge gerundet, zeigt vorner eine scharfe Kante gegen die Speiche, beide Seiten eingedrückt; ein eigentlicher Ellnbogenfortsatz fehlt ihr, das breite Rollengelenk nicht in eine äussere und innere Partie getheilt und einen blossen Haken darstellend; das untere Ende knopfförmig. — Die Elle des ausgewachsenen Orang Utan ist stärker dreikantig, die gegen die Speiche gewendete Kante scharf, die Rollenfläche wird durch eine von unten nach oben steigende Erhabenheit in zwei sehr ungleich geneigte Hälften getheilt, ist aber gleichfalls ein blosser Haken; gegen das untere Ende runden die Kanten sich stark ab und der kleine Griffelfortsatz überragt nur sehr wenig. In der Jugend erscheint die Elle mehr abgerundet, in der untern Häfte stielrund wie bei dem gleichaltrigen Schimpanse, der keine scharfe Kante gegen die Speiche richtet und die Elle stärker von der Speiche abkrümmt. Die Elle des Gorilla ist stärker, besonders am obern Ende dicker, der untre Griffelfortsatz ist kürzer, mehr auswärts gewendet.

Die überaus veränderliche Länge der vordern Gliedmassen zur Länge des ganzen Körpers und der einzelnen Abtheilungen oder Glieder unter einander ist bedingt durch die Lebensweise, also durch die verschiedenartigen Functionen der vordern Extremitäten. Dieses Längen-Verhältniss hat eben deshalb einen ganz besondern Werth auch für den Systematiker, zeigt zuweilen schon bei nah verwandten Gattungen (Hylobates-Pithecus, Ateles-Cebus), ja bei Arten derselben Gattung sehr erhebliche Differenzen, so dass wir zu dessen Veranschaulichung und spätern Vergleichung mit den hintern Extremitäten eine Reihe von Messungen hier folgen lassen. Wir geben dieselben in Millimetern an und nur einige, von welchen uns keine Skelete zu Gebote standen, also von Autoren entlehnt werden mussten, sind nach Zollen gemessen worden. Der Humerus ist in ganzer Länge am Aussenrande gemessen und wo der äussere Tuberkel gleiche Höhe mit dem Gelenkkopfe hatte, die Zahl durch einen Stern *, wo er niedriger als dieser Kopf war, mit einem Kreuz † bezeichnet. Speiche und Elle sind in gerader Linie ihrer beiden Endpuncte gemessen, nicht nach der Krümmung. Von der Hand ist nur die Länge der Handwurzel

und des dritten Metacarpus angegeben, wenn nicht der zweite Metacarpus oder wie bei einigen Cetaceen der ganze Finger besonders bemerkt worden. Da bei vielen unserer Skelete noch die Bänder an den Knochen der Hand sich befinden: so ist deren Mass um ein resp. wenige Millimeter unzuverlässig.

Messungen des Humerus, Radius, Ulna, Carpus und eines Metacarpus.

		Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.	
Balaena australis . . .	†	0,530	0,370	0,490	0,690	I Finger
Balaenoptera longimana .	†	0,530	0,730	0,490	1,460	III Finger
„ boops . . .		$8^1/_2$″	$1^2/_3$″	—	1′ 5″	
„ rostrata . .		10″	1′ $3^1/_4$″	—	1′ 4″	
Epiodon australe . . .	†	0,120	0,115	0,110	—	
Cetotherium priscum . .	†	0,160	0,180	—	—	
Pachygnathus Suessi . .	†	0,085	0,051	0,051	—	
Physeter macrocephalus .	†	0,450	0,350	0,280	—	
Delphinus brachyspondylus	†	0,100	0,124	0,130	—	
„ delphis . . .	†	0,048	0,065	—	0,118	Finger
„ tursio	†	0,086	0,116	—	0,160	„
„ gangeticus . .	†	0,082	0,047	—	0,175	„
Phocaena globiceps . . .	†	0,130	0,140	0,115	0,090	
„ communis juv .	†	0,050	0,050	0,045	0,030	
Monodon monoceros . .		0,130	0,110	0,090	0,060	
Halicore cetacea		0,180	0,130	0,160	0,130	IV Finger
Manatus fossilis		—	0,152	0,183	—	
Rhytine Stelleri	†	0,504	0,336	0,480	—	
Trichechus rosmarus . .		0,330	0,330	0,250	0,180	
Leptonyx monachus . . .	†	0,150	0,130	0,175	0,080	II Metac.
Phoca vitulina		0,090	0,080	0,105	0,065	I Finger
Cystophora cristata . . .	†	0,100	0,080	0,110	0,050	II Metac.
Elephas indicus	*	0,720	0,600	0,710	—	
„ primigenius . .		1,180	—	0,825	—	
Mastodon giganteum . .		0,860	0,745	—	—	
Tapirus indicus		0,270	0,230	0,320	0,190	
„ americanus . . .		0,230	0,180	0,250	0,160	
Palaeotherium medium . .		0,200	0,210	0,220	—	
„ magnum. .		0,346	0,450	0,332	—	
Anoplotherium commune .		0,325	0,300	0,390	—	
„ gracile . .		0,130	0,140	0,190	—	
Rhinoceros javanicus . .		0,442	0,358	0,460	0,289	
„ bicornis . .		0,455	0,392	0,465	0,295	
„ unicornis . .		0,480	0,380	0,522	0,289	
„ tichorhinus .		0,420	0,392	—	—	
„ Schleiermacheri		0,400	0,330	—	—	
Hyrax capensis		0,075	0,043	0,062	0,022	
Hippopotamus amphibius .		0,459	0,290	0,382	0,175	
Sus scrofa juv		0,210	0,150	0,200	0,100	
„ pliciceps		0,175	0,125	0,180	0,098	
Dicotyles labiatus . . .		0,130	0,085	0,125	0,065	
„ torquatus . . .		0,140	0,100	0,135	0,065	

	Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.
Bos urus	0,380	0,340	0,470	0,260
„ banteng	0,390	0,300	0,440	0,290
„ taurus ♀	0,300	0,300	0,390	0,260
„ primigenius	14″	14″ 4	19″ 6	10″
„ longifrons	8″ 5	16″	—	7″ 3
„ priscus	15″ 4	14″ 5	—	8″ 5
„ bubalus juv	0,310	0,290	0,380	0,245
Ovibos moschatus . . .	13″ 8	12″ 7	15″ 5	7″ 6 Metac.
Ovis montana	8″ 5	9″	11″ 1	7″ 5 Metac.
„ musimon	0,155	0,165	0,215	0,150
„ steatopygos . . .	0,165	0,180	0,225	0,170
„ aries	0,135	0,140	0,160	0,140
Capra hircus	0,170	0,160	0,210	0,130
„ quadricornis . . .	0,160	0,150	0,180	0,125
Antilope rupicapra . . .	0,200	0,195	0,250	0,170
„ picta	0,240	0,260	0,340	0,260
„ leucoryx . . .	0,210	0,260	0,330	0,220
„ mergens . . .	0,115	0,135	—	0,165
„ dorcas juv . .	0,095	0,100	0,125	0,140
„ Frederici . . .	0,095	0,085	0,105	0,080
Cervus elaphus	0,270	0,250	0,370	0,280
„ capreolus . . .	0,113	0,117	0,119	0,200
„ dama	0,180	0,190	0,240	0,210
„ axis	0,210	0,190	0,245	0,205
„ tarandus juv . .	0,210	0,220	0,280	0,200
„ alces europ. . .	0,380	0,360	0,450	0,360
„ „ americ. . .	0,400	0,410	0,500	—
„ giganteus . . .	0,401	0,369	0,496	0,381
Moschus javanicus . . .	0,068	0,055	0,070	0,045
Tragulus napu	0,080	0,069	0,086	—
„ kanchil . . .	0,068	0,058	0,070	
„ Stanleyanus . .	0,075	0,062	0,078	—
„ meminna . . .	0,074	0,055	0,072	—
Hyaemoschus aquaticus .	0,110	0,080	0,098	0,062
„ crassus . .	—	0,106		0,061
Camelopardalis giraffa . .	0,500	0,790	—	0,810
„ attica . .	0,500	0,800	—	0,778
„ Duvernoyi .	0,490	0,570	—	0,420 Metac.
Camelus dromedarius . .	0,400	0,453	0,555	0,400
Auchenia lama	0,240	0,240	0,300	0,240
Hippotherium gracila . .	0,210	0,255	—	—
„ „ . .	0,265	0,200		—
Equus caballus	0,320	0,370	0,470	0,290
„ asinus	0,200	0,240	0,290	0,210
Ornithorhynchus paradoxus	† 0,013	0,025	0,035	0,012
Echidna hystrix	† 0,035	0,040	0,055	0,015
Manis javanica	† 0,050	0,035	0,060	0,015 IV Metac.
Myrmecophaga jubata . .	† 0,125	0,130	0,155	0,050
„ tetradactyla	† 0,090	0,075	0,100	0,030
„ didactyla .	† 0,032	0,025	0,030	0,010
Orycteropus capensis . .	* 0,140	0,100	0,160	0,075
Dasypus villosus	* 0,053	0,033	0,058	0,020
„ conurus	* 0,035	0,030	0,045	—

		Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.
Dasypus peba	*	0,055	0,035	0,055	0,020
„ 9 cinctus . . .	*	0,040	0,028	0,046	0,013
„ sexcinctus . . .	*	0,065	0,040	0,075	0,025
„ gymnurus . . .	*	0,055	0,035	0,060	0,020
„ 12 cinctus . . .	*	0,070	0,040	0,076	0,032
„ gigas	*	0,135	0,075	0,140	0,060 II
Glyptodon tuberculatus . .		$13^1/_2$″	7″	$11^1/_3$″	$1^5/_6$″ Metac.
„ elongatus . .		14″	$6^1/_4$″	$6^3/_4$″	—
Choloepus didactylus . .	†	0,175	0,195	0,210	0,050
Bradypus tridactylus . .	†	0,150	0,140	0,145	0,035
„ infuscatus . .	†	0,160	0,160	0,170	0,028
Lepus timidus		0,100	0,105	0,122	0,035
„ cuniculus		0,060	0,055	0,065	0,020
Cavia cobaya		0,039	0,031	0,040	0,011
Hydrochoerus capybara .		—	0,110	0,150	0,072
Dasyprocta aguti . . .		0,085	0,064	0,090	0,035
Coelogenys paca	†	0,085	0,075	0,090	0,030
Anomalurus Pelei . . .		0,095	0,085	0,100	—
Cercolabes prehensilis . .		0,082	0,078	0,080	0,025 II
Hystrix cristata		0,095	0,065	0,095	0,030
Castor fiber	*	0,095	0,094	0,130	0,030
Myopotamus coypu . . .	*	0,062	0,070	0,090	0,025
Habrocoma Bennetti . .	†	0,025	0,023	0,029	0,007
„ Cuvieri . . .	†	0,032	0,027	0,035	0,007
Spalacopus Poeppigi . .	†	0,020	0,018	0,023	0,005
Mesomys spinosus . . .	†	0,025	0,020	0,028	—
Echinomys myosurus . .	†	0,028	0,026	0,030	0,009
Loncheres armatus . . .	†	0,026	0,025	0,030	0,007
„ cristatus . . .	†	0,035	0,032	0,040	0,010
Lagidium Cuvieri . . .	*	0,060	0,055	0,068	—
Lagostomus trichodactylus	*	0,072	—	—	—
Geomys bursarius . . .	†	0,028	0,025	0,036	0,014 II
Georychus capensis . .	*	0,030	0,025	0,036	0,010
Heliophobius argenteocinereus		0,022	0,0178	0,027	0,008
Spalax typhlus	*	0,019	0,015	0,025	0,005
Jaculus labradorius . . .		0,010	0,011	0,023	0,005
Dipus aegyptiacus . . .	*	0,013	0,015	0,018	0,004
Myodes lemmus	†	0,019	0,017	0,020	0,005
Hypudaeus glareolus . .		—	—	—	—
„ Nageri . . .	*	0,015	0,015	0,018	0,004
„ amphibius . .	*	0,022	0,020	0,025	0,005
„ pennsylvanicus	*	0,012	0,013	0,015	0,004
„ noveboracensis		—	—	—	—
Mus sylvaticus	†	0,014	0,015	0,017	—
„ variegatus	†	0,025	0,020	0,028	0,007
„ musculus	†	0,011	0,013	0,015	0,003
„ rattus	†	0,027	0,022	0,027	0,007
„ alexandrianus . . .	†	0,022	0,020	0,026	0,008
„ decumanus	†	0,030	0,025	0,034	0,006
Acomys cahirinus . . .	†	0,014	0,013	0,015	0,004
Cricetus frumentarius . .	†	0,040	0,036	0,040	0,010
Muscardinus avellanarius .	*	0,011	0,015	0,019	0,005
Arctomys monax . . .	*	0,070	0,060	0,080	0,025

		Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.
Arctomys marmotta . . .	*	0,070	0,058	0,071	0,025
Spermophilus Hoodi . .	*	0,025	0,022	0,028	0,008
Myoxus glis		0,018	0,019	0,021	—
Sciurus leucotis	*	0,042	0,040	0,050	0,015
„ rufiventris . . .	*	0,048	0,045	0,055	0,020
„ capistriatus . . .	*	0,045	0,037	0,050	0,020
„ ludovicianus . .	*	0,040	0,035	0,044	0,017
„ vulgaris	*	0,038	0,036	0,043	0,012
Pteromys volucella . . .	*	0,025	0,030	0,035	0,008
„ nitidus . . .	*	0,092	0,092	0,105	0,020
Phascolomys fossor . . .	*	0,106	0,100	0,140	0,040
Macropus giganteus . . .		0,210	0,270	0,350	0,035
„ concinnus . .	*	0,060	0,095	0,110	0,020
Halmaturus Bennetti . .		0,080	0,103	0,125	0,030
Hypsiprymnus potura . .	*	0,035	0,045	0,055	0,015
Phascolarctos cinereus . .	*	0,110	0,115	0,135	0,040
Phalangista ursina . . .	*	0,065	0,075	0,090	0,023
Chironectes variegatus juv.		0,018	0,020	0,025	0,008
Didelphys murina . . .		—	—	—	—
„ dorsigera . .		—	—	—	—
„ philander . .	*	0,035	0,035	0,040	0,010
„ opossum . . .	*	0,044	0,045	0,054	0,012
„ virginiana . .		0,065	0,065	0,080	0,025
„ cancrivora . .	†	0,042	0,042	0,050	0,015
„ aurita	†	0,058	0,060	0,072	0,020
Dasyurus viverrinus . . .	*	0,060	0,055	0,065	0,015
„ ursinus . . .	*	0,055	0,055	0,056	0,018
Ursus arctos	*	0,340	0,320	0,380	0,105
„ americanus . . .	*	0,280	0,260	0,310	0,080
„ maritimus . . .	*	0,380	0,340	0,410	0,120
Procyon lotor	*	0,095	0,102	0,120	0,030
Cercoleptes candivolvulus .	*	0,070	0,055	0,065	0,030
Nasua socialis	*	0,100	0,085	0,103	0,028
„ solitaria	*	0,085	0,070	0,090	0,025
„ rufa	*	0,073	0,062	0,076	0,034
Arctitis binturong . . .		0,125	0,095	0,120	0,045
Meles vulgaris		0,110	0,090	0,120	0,040
Mydaus meliceps . . .	*	0,055	0,045	0,060	0,018
Mephitis chinga	*	0,058	0,050	0,060	0,015
Helictis orientalis . . .	*	0,040	0,030	0,040	0,014
Galictis vittata	*	0,058	0,045	0,058	0,020
Mustela martes	*	0,075	0,060	0,070	0,028
„ foina	*	0,068	0,054	0,066	0,028
„ erminea	*	0,035	0,025	0,030	0,013
„ furo	*	0,037	0,030	0,036	0,015
„ vison	*	0,040	0,030	0,038	0,015
„ vulgaris	*	0,020	0,012	0,015	0,005
Gulo arcticus	*	0,120	0,100	0,125	0,035
Lutra vulgaris	*	0,075	0,053	0,070	0,025
Pterura Sambachi . . .	*	0,094	0,065	0,095	0,050
Paradoxurus hirsutus . .	*	0,085	0,065	0,080	0,025
Cryptoprocta ferox . . .		0,125	0,095	0,120	—
Viverra genetta		0,068	0,060	0,070	0,024

		Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.	
Ictitherium robustum . .		0,149	0,136	0,161	0,048	II
Herpestes fasciatus . . .	*	0,048	0,040	0,054	0,020	
„ gracilis . . .	*	0,055	0,045	0,055	0,020	
Eupleres Goudoti . . .		0,060	0,065	0,080	0,030	
Bdeogale crassicauda . .		0,060	0,0545	0,068	0,0235	
Canis lupus	*	0,200	0,200	0,240	0,090	
„ famil. hibernicus .		0,215	0,370	0,350	—	
„ „ vertagus . .		0,095	0,092	0,105	0,055	
„ „ aquaticus . .		0,125	0,130	0,155	0,060	
„ occidentalis . . .		0,140	0,150	0,180	0,075	
„ vulpes	*	0,120	0,112	0,135	0,050	
„ fulvicaudus . . .	*	0,100	0,095	0,115	0,045	
„ gracilis	*	0,094	0,088	0,105	—	
„ zerda	*	0,080	0,070	0,085	0,035	
Icticyon venaticus . . .		0,104	0,085	0,108	0,035	III
Hyaena striata		0,200	0,210	0,245	0,105	II
„ crocuta		0,220	0,220	0,240	0,110	II
Cynailurus guttatus . . .	*	0,190	0,200	0,230	0,085	
Felis catus	*	0,080	0,080	0,095	0,035	
„ Yaguarundi . . .		0,100	0,083	0,113	0,045	
„ leopardus	*	0,200	0,170	0,215	0,075	
„ lynx	*	0,170	0,170	0,205	0,080	
„ tigris	*	0,300	0,270	0,385	0,060	
„ leo	*	0,290	0,240	0,270	0,110	
„ spelaea	*	0,380	0,350	—	0,137	III
Machaerodus neogaeus . .		0,380	0,270	—	0,198	III
„ cultridens .		0,353	—	—	0,120	III
Sorex leucodon	*	0,009	0,008	0,011	0,005	
„ talpoides	*	0,010	0,009	0,013	—	
Chrysochloris capensis . .	†	0,014	0,010	0,015	—	
Talpa europaea	†	0,015	0,012	0,020	0,005	
Scalops aquaticus . . .	†	0,014	0,012	0,020	—	
Gymnura alba	*	0,050	0,040	0,052	0,018	
Erinaceus europaeus . .	*	0,042	0,037	0,050	0,016	
Centetes madagascariensis	*	0,040	0,035	0,047	0,017	
Solenodon cubanus . . .		0,042	0,037	0,050	0,022	
Rhynchocyon Cirnei . .		0,038	0,036	0,045	0,021	
Vespertilio auritus . . .		0,024	0,036	—	0,034	
„ noctula . . .		0,028	0,054	—	0,052	
„ ursinus . . .		0,022	0,036	—	0,034	
„ serotinus . .		0,034	0,050		0,048	
„ murinus . .		0,031	0,055	0,010	0,056	
Dysopes brasiliensis . . .		0,026	0,043	0,022	0,045	
„ limbatus . . .		0,021	0,037	—	0,0385	
„ brachypterus . .		0,022	0,037		0,0365	
Nycticejus planirostris . .		0,032	0,052	—	0,0485	
„ viridis . . .		0,028	0,046	—	0,0435	
Noctilio leporinus rufus .		0,037	0,077	—	0,075	
Taphozus perforatus . .		0,025	0,058	0,028	0,055	
Emballonura afra . . .		0,027	0,050	—	0,048	
Rhinopoma microphyllum .		0,025	0,058	0,030	0,040	
Nycteris fuliginosa . . .		0,020	0,0435	—	0,035	
„ villosa		0,0155	0,038	—	0,029	

		Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.	
Rhinolophus barbatus . .		0,027	0,045	–	0,029	
Phyllorhina caffra . . .		0,028	0,045	—	0,0315	
Phyllostoma brevicaudum .		0,024	0,040	0,020	0,044	
„ perspicillatum		0,036	0,060	0,031	0,058	
„ spectrum . .		0,040	0,060	0,035	0,062	
„ excisum . .		0,025	0,040	0,018	0,040	
Pteropus Peroni		0,059	0,092	—	0,058	
„ amplexicaudatus .		0,040	0,070	—	0,045	
Galeopithecus volans . .	†	0,105	0,145	0,135	—	
Chiromys madagascariensis	†	0,092	0,092	0,110	0,050	
Tarsius spectrum . . .	†	0,026	0,033	0,038	0,010	
Otolicnus galago	†	0,035	0,040	0,045	0,015	
Stenops javanicus . . .	†	0,060	0,064	0,070	—	
„ gracilis	†	0,060	0,065	0,072	0,010	
Lepidilemur mustelinus .	†	2″ 34	2″ 67	3″ 10	0″ 68	
Lemur macaco	†	0,105	0,100	0,120	0,036	
„ mongoz	†	0,080	0,090	0,110	0,030	
„ albifrons	†	0,075	0,080	0,095	0,025	
Lichanotus brevicaudatus .	†	5″ 15	6″	6″ 60	1″ 87	
„ diadema . .	†	4″ 10	6″	6″ 50	1″ 58	
„ laniger . . .	†	2″ 64	3″ 01	3″ 35	0″ 95	
Hapalemur	†	3″ 12	3″ 60	4″ 12	0″ 80	
Hapale midas	†	0,043	0,039	0,046	—	
„ oedipus	†	0,050	0,045	0,055	0,020	
Pithecia monachus . . .	†	0,085	0,075	0,085	0,025	
Cebus monachus ♂ . . .	†	0,115	0,110	0,120	0,033	
„ „ ♀ . . .	†	0,100	0,090	0,115	0,025	
„ apella	†	0,085	0,075	0,085	0,030	
„ hypoleucus . . .	†	0,090	0,080	0,092	0,030	
„ fatuellus	†	0,110	0,105	0,120	0,035	
„ robustus	†	0,100	0,095	0,100	0,030	
„ capucinus . . .	†	0,080	0,065	0,080	0,026	
Ateles paniscus	†	0,180	0,200	0,210	0,060	
„ hypoxanthus . . .	†	0,220	0,205	0,220	0,070	
Cynocephalus hamadryas .	*	0,190	0,200	0,215	0,059	
„ mormon . .	*	0,200	0,210	0,225	0,060	
„ babuin . .	*	0,190	0,200	0,230	0,080	
„ sphinx . .	*	0,200	0,210	0,225	0,090	
Inuus ecaudatus	*	0,140	0,140	0,160	0,055	
„ silenus	*	0,140	0,150	0,165	0,050	
„ nemestrinus . . .	*	0,170	0,175	0,200	0,060	
„ erythraeus . . .	*	0,125	0,125	0,140	0,050	
„ cynomolgus . . .	*	0,120	0,120	0,135	0,040	
Cercopithecus aethiops . .	*	0,140	0,150	0,165	0,045	
„ sabaeus . .	*	0,115	0,115	0,125	0,035	
„ cephus . .	*	0,110	0,108	0,115	0,035	
„ ruber . .	*	0,088	0,086	0,100	0,035	
Semnopithecus nitratus .	*	0,145	0,145	0,155	0,050	
„ rufus . .	*	0,200	0,215	0,240	0,065	
„ pentelicus .	*	0,137	0,134	—	0,031	Metac
Hylobates syndactylus . .	†	0,240	0,290	0,300	0,080	
„ leuciscus . . .	†	0,230	0,260	0,270	0,070	

	Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.
Pithecus troglodytes juv. .	† 0,170	0,145	0,150	0,060
„ satyrus juv . .	† 0,190	0,190	0,200	0,060
„ „ senex .	† 0,390	0,380	0,400	—

Handwurzel. Carpus.

Der dritte und functionell manichfaltigste und wichtigste Abschnitt der Vordergliedmassen, die Hand, gliedert sich bei den Säugethieren ganz wie bei den Vögeln und Amphibien in die Handwurzel, die Mittelhand und die Finger, jedes dieser Glieder wieder aus mehren neben einanderliegenden, Handwurzel und Finger zugleich noch aus hinter einander folgenden einzelnen Knochen bestehend. Bei vollkommenster Ausbildung setzt die mit dem einfachen Humerus beginnende, mit der Speiche und Elle fortgeführte strahlenartige Anordnung der Knochen auch in dem Handtheil aber mit Vermehrung der Strahlen fort, indem meist die erste Reihe der Handwurzel- oder Carpusknochen aus drei, die zweite Reihe aus vier, dann die Mittelhand aus fünf Metacarpen gebildet wird und an diesen zuletzt die Finger in je drei, nur der innere in zwei Phalangen gegliedert, gelenken. Während nun bei den Vögeln, ganz entsprechend dem allgemeinen ausschliesslichen Flugvermögen die Zahl der Knochen in jedem Abschnitte des Flügels erheblich vereinfacht ist, nämlich auf nur zwei im Handwurzeltheil, auf eben nicht mehr in der Mittelhand und auf höchstens drei Finger mit wiederum verkümmerter Phalangenzahl beschränkt erscheint: treffen wir bei den Säugethieren die eben angeführte Anzahl am häufigsten, und deshalb gern als die normale betrachtet, bei einzelnen jedoch auch eine Verkümmerung bis auf nur einen einzigen ausgebildeten Finger (Pferd), bei andern wieder wie bei den Cetaceen eine beträchtlich über drei vermehrte Zahl der Fingerglieder, wie denn auch in der Handwurzel eine Steigerung und eine Verminderung der normalen Anzahl vorkommt. Die Vermehrung wie die Verminderung wird meist schon in der ursprünglichen Anlage, während der embryonalen Entwicklung beobachtet und lässt sich deshalb in ein für alle Wirbelthiere allgemein gültiges theoretisches Gesetz nicht fassen, nicht nach ein und demselben Grundtypus gebildet erkennen, so wenig wie für die Säugethiere im besonderen, sie sind eben durch die verschiedenartigen Functionen der Hand bedingt, bilden sich nicht etwa erst mit diesen Functionen aus, sondern diese selbst sind schon durch die uranfängliche Anlage entschieden bedingt. Wie das grabende Kaninchen, um nur ein Beispiel anzuführen, schon lange bevor es graben kann, nämlich im embryonalen Alter eine stärkere Elle und schwächere Speiche entwickelt als der nicht grabende Hase, und wie es dieses eigenthümliche, offenbar nur durch die grabende Thätigkeit bedingte Verhältniss der Unterarmknochen fortdauernd durch alle Generationen, welche weder graben können, noch zu graben nöthig haben, weil in gepflasterten Ställen mit künstlichen Höhlen lebend, gegen die Darwinische Behauptung, dass die Thiere ihre Organe den Lebens-

verhältnissen anpassen und die zu ihrem Dasein unnütz gewordenen Organe verlieren, dennoch die starke Elle und schwache Speiche bewahren, — ganz ebenso sind gleich in der embryonalen Anlage bei den Säugethieren nur wenige Knochen oder Ossifikationspunkte in der knorpeligen Anlage der Handwurzel vorhanden, bei andern dagegen mehre, keine Verschmelzung ursprünglich zweier als dreier, kein Zerfallen, keine Theilung ursprünglich einfacher. Diese durch die unmittelbare Beobachtung gebotenen Thatsachen nehmen den ihnen untergelegten theoretischen Betrachtungen allen wissenschaftlich begründeten Anhalt und bleibenden Werth. Unsere Darstellung hat die Aufgabe Thatsachen zu geben und lässt der theoretischen Deutung derselben, welche eben mit der fortschreitenden Wissenschaft sich ändert, völlige Freiheit. Nur hin und wieder weist sie auf derartige Auffassungen hin, meist aber überlässt sie dieselben dem Leser.

Die Handwurzel oder der Carpus pflegt der kürzeste Theil der Hand zu sein und besteht aus den kleinsten Knochen derselben, welche eine mehr minder unregelmässige polygonale Gestalt haben. Sie zeigen die Anordnung in zwei Querreihen: eine erste stets mit dem Radius und der Ulna gelenkende gewöhnlich aus den grössern Knochen gebildete und eine zweite mit dieser ersten und mit den Mittelhandknochen durch Gelenke verbunden. Die einzelnen Knochen sind der, weil früher gepflegten menschlichen Anatomie gemäss, bis in unsere Tage wie im menschlichen Carpus benannt und auch nur mit diesem verglichen worden, ihre Vermehrung und Verminderung bei den Säugethieren stets mit dem Verhalten in der Handwurzel des Menschen in Beziehung gebracht. Hiernach heissen also die Carpalien (LXXXVIII sequ.) der ersten Reihe von innen mit der Speiche gelenkenden nach aussen: das Kahn- oder Schiffbein, Os scaphoideum; das Mondbein, Os semilunatum; das dreieckige Bein, Os triquetrum und das an der äussern Seite noch angefügte Erbsenbein, Os pisiforme; in der zweiten Reihe folgen gleichfalls von innen nach aussen einander: das grosse vieleckige und das kleine vieleckige Bein, Os multangulum majus und minus, das Kopfbein, Os capitatum, endlich aussen das Hakenbein, Os hamatum. Diese Namen verlieren bei den Säugethieren ihre Bedeutung und es wäre zweckmässiger statt derselben sie blos zu beziffern nach ihrer Reihenfolge, also das Kahnbein mit 1 u. s. w. bis zum Hakenbein 8 zu bezeichnen. Noch annehmbarer ist jedoch die von Gegenbauer*) eingeführte Bezeichnung Os carpi *radiale* und Os carpi *ulnare* und das zwischen beiden gelegene Stück os carpi *intermedium* zu nennen; die der zweiten Reihe nur als Metacarpalia I, II, III, IV, V zu zählen, weil sie wirklich Träger der Mittelhandknochen sind, das zwischen beiden Reihen nur bisweilen eingeschobene Stück als Os *centrale* zu unterscheiden. Gegenbauer hat versucht, den Bau des Säugethier-Carpus auf den Typus

*) Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere (Leipzig 1864). I. Vom Carpus S. 1—53.

der nackten Amphibien zurückzuführen, aber es ist ihm das nur zum Theil gelungen. So wenig er für die Krokodile und Vögel die Analogien nachzuweisen vermochte: eben so unvollkommen ist die Analogie für die Säugethiere ermittelt wie die nachfolgende Betrachtung der Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Säugethierfamilien ergeben wird.

Das Radiale oder Kahnbein und Ulnare oder triquetrum gelenken sehr gewöhnlich inniger mit den entsprechenden Unterarmknochen, die Metacarpalien meist mit flachen Gelenkflächen mit den Mittelhandknochen; erste pflegen in der Breite sich auszudehnen, letzte dagegen lieber keilförmig von vorn nach hinten, so dass die Grundfläche des Keiles vorn, die schmale hinten gelegen ist. Die Beweglichkeit der ganzen Hand liegt im Carpus und besonders in dessen Gelenkung an den Unterarmknochen. Die Flächen der einzelnen Knochen zeigen meist nur die Insertionen der Bänder und das Innere derselben keinerlei Markhöhlen, sondern gleichmässiges Knochengewebe.

Bei den Cetaceen erscheinen, um nur die wichtigsten Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Gruppen hervorzuheben, die einzelnen Handwurzelknochen platt gedrückt von vorn nach hinten im Umfange mehr rundlich als eckig und ohne Gelenkflächen, vielmehr unter einander so wohl wie mit den Unterarmknochen und den Metacarpen durch Knorpel verbunden. Der Zwergwal, Balaenoptera rostrata, besitzt nach Kroyer*) vier Carpalia in der ersten und nur zwei in der zweiten Reihe, alle quer oval; das äussere und innere Carpale der ersten Reihe sind das ulnare und radiale, die beiden dazwischen gelegenen verschmelzen allmälig zum intermedium, die beiden der zweiten Reihe tragen die zwei mittlen Metacarpen. Sehr verschieden davon erscheint nach Burmeister's Darstellung**) Epiodon australe, mit nur 2 Knochen in der ersten Reihe, nämlich einem dreiseitigen radiale und einem unregelmässig vierseitigen mehr als doppelt so grossen, seiner Lage nach dem intermedium oder Mondbein entsprechenden, und mit 4 ebenfalls sehr ungleichen Metacarpalien in der zweiten Reihe, von welchen der dritte grösste zwei Metacarpen entspricht, die übrigen je einem. Bei Balaena australis***) (LXXIV, W) bilden wieder ein kleines radiale, ein grösseres intermedium, ein ulnare mit noch einem vierten randlichen und dem pisiforme der höhern Säugethiere verglichenen Carpale die erste Reihe und 3 Metacarpalia für die drei mittlen Metacarpen die zweite Reihe, der erste und fünfte Metacarpus sind hier ohne eigene Träger.

Aehnliche Differenzen wie die Bartenwale bieten auch die Zahnwale oder Delphinodeen, deren Deutung sowohl bei der Vergleichung mit den höhern Säugethieren wie nach der Gegenbauer'schen Auffassung ohne

*) Naturhistor. Zeitschr. II. 607. — Eschricht, Untersuch. nord. Wallthiere, S. 79, mit Abbild. u. S. 140.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I. 340. Tab. 18, Fig. 2.

***) Cuvier, Rech. Oss. foss. VIII. 290. Tab. 227. Fig. 23.

festen Anhalt bleiben muss und auch seither nur willkürlich erschienen ist. Bei den Delphinen werden die Zwischenknorpel kleiner und die Carpalia rücken näher an einander, erhalten einen eckigen Umfang und der ganze Carpus erscheint daher pflastersteinartig. Der gemeine Delphin*) zeigt in erster Reihe ein radiale und ulnare, zwischen beiden ein intermedium, in der zweiten Reihe zwei pentagonale Metarcarpusträger, dann aber noch von diesen durch das radiale getrennt ein marginale, das ebenso gut und auch meist als Metacarpus des ersten nun blos eingliedrigen Fingers aufgefasst wird, und entsprechend liegt unter dem ulnare ein kleiner Metacarpus des verkümmerten fünften Fingers. Owen giebt für Hyperoodon vier Metacarpusträger als zweite Reihe an**). Bei Phocaena lassen sich gleichfalls in der ersten Reihe die drei normalen Carpalia annehmen, nur ist das Cubitale das kleinste und das intermedium nach unsern Skeleten das grösste. Da bei ihnen das innere carpale der zweiten Reihe Träger des ersten und zum Theil des hintern Metacarpus ist: so kann es nicht als blos Metacarpus des innern Fingers gedeutet werden; das zweite etwas kleinere Metacarpale trägt den zweiten und dritten Metacarpus, ebenso das grösste dritte den dritten und vierten Metacarpus, also drei Metacarpalia alternirend mit den vier Metacarpen. Bei Pontoparia wird die Deutung noch viel schwieriger. Nach Burmeister's Darstellung***) kommen hier 6 getrennte Knorpelstücke mit je einer Ossifikation vor und 2 der ersten Reihe entsprechen dem radiale und intermedium, die beiden folgenden sind ulnaria und Metacarpalia III und IV zugleich und dann sind die beiden unter ersten gelegnen Metacarpale I und II. Nach Analogie der andern Delphine wäre es richtiger das I Stück zwischen Ulna und III Metacarpus gelegene als ulnare zu deuten, und das II daneben als Träger des IV und V Metacarpus aufzufassen. Der Grund dieser unregelmässigen, veränderlichen Entwicklung der Carpalien bei den Cetaceen liegt darin, dass die Finger keine selbstständige und eigene Function haben, wenigstens kennen wir deren specifische Bedingnisse noch nicht, daher eine Verschiebung, Reduction, Vermehruug der Carpusknochen eintreten kann, durch welche die Thätigkeit der Hand als Brustflosse nach unserer Erkenntniss, in keiner Weise berührt wird.

Bei den Seekühen gelenken die Carpalia unter einander und mit den Unterarmknochen und den Metacarpen an wirklichen Gelenkflächen, sind vorwiegend in der Quere entwickelt und haben vorn schwach convexe und hinten ebenso leicht concave Flächen. Die grösste Reduction zeigt hier Halicore (LXXXII, 1), nämlich nur drei Carpalia, und zwar das radiale; das etwas grössere ulnare und nur ein sehr breites Metacarpale,

---

*) Cuvier, l. c. 145. Tab. 224, Fig. 22.

**) Anatomy Vertebrates II. 428. Vrolik, Natuur-en ohtleerdk. Besch. Hyperoodon (1848). p. 50, Tab. 3.

***) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II., pag. 415, Tab. 25.

an welchem alle 5 Metacarpen zugleich gelenken, der Metacarpus V gelenkt aber noch am ulnare. So an unserm Skelet mit noch getrennten Epiphysen, während Cuvier*) zwei Metacarpusträger, und zwar einen für die beiden ersten und einen für den dritten und vierten Metacarpus angiebt, wahrscheinlich findet sich im embryonalen Alter eine noch weitere Theilung. Manatus**) setzt seine Handwurzel aus 6 oder 7 Carpalien zusammen, in der ersten Reihe aus radiale, intermedium und ulnare, in der zweiten drei Metacarpenträger. So bei M. australis, wogegen bei M. latirostris das radiale mit dem intermedium im reifen Alter völlig verwächst und in der zweiten Reihe aber vier Metacarpalien selbständig und getrennt bleiben***). Doch kommen hier zufällige individuelle Verschmelzungen vor.

Die amphibiotischen Raubthiere oder Pinnipedier schliessen sich in ihrer Carpusbildung den eigentlichen Ferae ziemlich eng an, obwohl sie die Finger ihrer Hand noch fest durch Weichtheile mit einander verbunden haben. Das Walross besitzt ein grosses radiale mit stark gewölbter Fläche an der Speiche gelenkend, eine einfache Sattelfläche den beiden ersten Metacarpusfingern, zwei kleinere den beiden andern Metacarpalien bietend; und ein viel kleineres ulnare, das von vorn nach hinten sehr gestreckt ist und oben mit dem Griffelfortsatz der Elle, unten nur mit Metacarpale IV gelenkt. Letztes nimmt Metacarpus IV und V auf, während Metacarpus I, II, III je ihren eigenen Träger haben, alle diese sind von aussen nach innen sehr schmal, und von vorn nach hinten überwiegend ausgedehnt. Davon weichen nun die nächst verwandten Seehunde (LXXXVIII, 1) erheblich ab, indem sie das Gegenbauer'sche centrale haben. In der ersten Reihe finden wir das sehr grosse Scaphoideum, jedoch in anderer Form als Trichechus, bei Phoca ist dasselbe am Innenrande mit einem zapfenartigen Fortsatze versehen und wird gegen die Elle hin nur etwas höher, das sehr hohe Ulnare verschmälert sich nach aussen und fungirt hier zugleich als Träger des 5. Fingers. In der zweiten Reihe erscheint das Metacarpale, das unten den ersten grössten Metacarpus trägt, mit seinem Ulnarrande aber auch den zweiten Metacarpus aufnimmt, und oben so tief eingebuchtet ist, dass hier das centrale eingeschoben liegt. Das zweite Metacarpale, obwohl das kleinste und dreieckig trägt mit dem herabgebogenen Ende das centrale zugleich den zweiten und dann den dritten Finger; Metacarpale III ist gross, pentagonal und für den vierten und zugleich noch fünften Finger bestimmt. Das centrale kann hier ebensowohl und vielleicht mit noch mehr Berechtigung als zweiter Metacarpusträger gedeutet werden, der nur radialwärts über den ersten überwiegend verbreitert ist. Das pisiforme ist un-

*) Recherch. Oss. foss. VIII. 61, Tab. 221, Fig. 1. — Brandt, Symbol. Sirenolog. 87, Tab. 7, Fig. 19.

**) Cuvier, l. c. 34. Tab. 220. — Blainville, Osteogr. Manatus 54. Tab. 6.

***) Brandt, Symbol. Sirenolog. 86, Tab. 7. Fig. 16. — Vrolik, Bydragen Dierk. de 69. Tab. 3. — Krauss, Müller's Archiv 1858. 421.

bedeutend. An dem Skelet einer jungen Otaria sah Cuvier noch die Naht im radiale, welche dessen Theilung im Kahnbein und Mondbein anzeigt. Uebrigens weichen die Seehunde nur in relativen Formverhältnissen von einander ab.

Unter den Pachydermen zeichnen sich Elephas und Mastodon (LXXXVIII, 2) durch die im Verhältniss zu den Fingern lange Handwurzel und die im allgemeinen vorn vierseitigen Carpalien, vier in jeder Reihe, aus. Das Kahnbein ist höher als breit, oben schmäler als unten, comprimirt, mit oberer sehr kleiner Gelenkfläche, welche schief nach unten gerichtet ist, und mit unterer halbelliptischer für die beiden ersten Metracarpenträger. Das Mondbein hat eine quer oblonge Vorderseite, ist beträchtlich grösser, hat eine oben stumpf dreieckige Fläche für die Speiche; das Triquetrum übertrifft bei Elephas noch das vorige an Breite und zieht sich nach aussen und abwärts in einen breiten Fortsatz aus, der stumpfspitzig am äussern Metacarpenträger endet, oben eine dreiseitige Gelenkfläche für das pisiforme hat. Dieses ist lang, und an beiden Enden etwas erweitert. Das Trapezium oder Metacarpale II ist fast so lang wie breit und trägt die beiden ersten Metacarpen. Das Trapezoid oder Metacarpale II verbreitert sich etwas nach oben, zeigt oben und unten je eine schief dreiseitige Gelenkfläche für das Mondbein und den dritten Metacarpus. Das capitatum oder Metacarpale III erscheint vorn fast dreiseitig, nach hinten viel weniger verschmälert als das vorige, nimmt unten den vierten Finger auf und am Aussenrande noch den fünften. Das trapezische unciforme breiter als hoch, gelenkt ebenfalls noch am fünften Finger.

Tapirus (LXXXII, 7) besitzt in beiden Carpalreihen je 4 Knochen. In der ersten ein vorn quer vierseitiges radiale oder scaphoideum mit eingebuchteter Gelenkfläche für die Speiche und drei concaven Gelenkflächen für ebenso viele Carpalien der zweiten Reihe, nach hinten verschmälert; dann ein intermedium oder Mondbein, vorn höher als breit, nach hinten in der untern Hälfte mit dickem Fortsatz, oben mit convexer Fläche an der Speiche eingelenkt, unten mit dem cuneiforme gelenkend; drittens das ulnare oder dreieckige Bein, welches oben die Sattelfläche der Ulna, unten die doppelt so breite des keilförmigen aufnimmt und an deren buchtigem Aussenrande das plattgedrückte, sehr lang nach hinten gestreckte und noch mit dem Griffelfortsatze der Elle gelenkende pisiforme aufnimmt. Die drei ersten dieser Reihe berühren sich nur mit ihren Enden. Von den 4 der zweiten Reihe ist der innere kleinste schwierig zu deuten und er gelenkt oben mit dem radiale, aussen mit dem Metacarpale II und mit dem Metacarpus II selbst, in der Abbildung ist er nicht sichtbar, weil zu sehr an der Hinterseite gelegen; der Träger des Metacarpus II ist vorn höher als breit, nach hinten keilförmig verschmälert; Metacarpale III ist beträchtlich grösser, bietet auch dem innern Metacarpus noch eine Fläche und erweitert sich nach hinten beträchtlich; das letzte und grösste Metacarpale nimmt die beiden äussern Metacarpen auf und bietet auch noch dem innen anliegenden eine kleine Fläche, nach hinten

erweitert es sich nur in der untern Hälfte für seine beiden Metacarpen. Die beiden Tapirarten unterscheiden sich nur in den Formen der einzelnen Carpusknochen. — Ganz denselben Typus der Handwurzel bietet Palaeotherium*), wieder nur in den Formen der einzelnen Knochen unterschieden, wogegen der Carpus der gleichzeitigen Anoplotherien**) sich ebenso sehr dem der Schweine nähert. — Auch die sonst im Skeletbau erheblich von den Tapiren abweichenden Rhinoceroten (LXXXVIII, 4) construiren ihre Handwurzel doch nach demselben Typus: Kahn-, Mond- und keilförmiges Bein (radiale, intermedium und ulnare) in der ersten Reihe, wozu noch das pisiforme als marginale kommt, drei Metacarpusträger in der zweiten Reihe mit einem Knochen am äussern Rande als Rudiment einer vierten Zehe. Die Unterschiede von Tapir wie den andern Pachydermen fallen bei der unmittelbaren Vergleichung dennoch sofort in die Augen. So vertieft sich die radiale Gelenkfläche des scaphoideum in der hintern Hälfte vielmehr, das intermedium verschmälert sich vorn nach unten nicht und besitzt hinten einen grösseren Fortsatz, das ulnare buchtet sich am Aussenrande nicht zur Aufnahme des pisiforme***).

Weiter entfernt sich der Carpus des Flusspferdes (LXXXVIII, 3†) von dem tapirischen Typus, um sich dem der Schweine mehr zu nähern. Das Kahnbein unterscheidet sich jedoch nur durch die sehr stark sattelförmige Gelenkfläche für die Speiche und die schwach geschiedenen Gelenkflächen für die beiden ersten Metacarpenträger, dagegen ist das Mondbein oder intermedium viel höher als breit, schief nach oben und aussen verlängert, und noch mit einer grossen Fläche an der Elle gelenkend, an der Hinterseite ebenso platt wie an der vordern, also ohne den knorrenartigen Fortsatz in der untern Hälfte, unten mit einer viel grösseren Fläche für das Metacarpale II, das ulnare oder cuneiforme zeigt hinten eine in ganzer Höhe der Hinterseite sich erstreckende Fläche für das wenig comprimirte pisiforme. Am kleinsten innern Metacarpale hängt das stielförmige Rudiment der innern Zehe, das sehr viel grössere zweite Metacarpale zeichnet sich durch die hoch und scharf dachförmige Gelenkfläche für das Kahn- und Mondbein aus, ebensolche hat auch das noch viel breitere äussere Metacarpale, welches die Metacarpen der 4. und 5. Zehe trägt. Diese letzten beiden Metacarpenträger verlängern sich nach hinten über die Köpfe der Mittelhandknochen.

Die Handwurzel der Schweine (LXXXIII, 8) unterscheiden sich durch relative Verhältnisse der einzelnen Knochen von der des Flusspferdes. Die drei der ersten Reihe erscheinen relativ viel höher und das ganz nach hinten gerückte, pisiforme stark comprimirt. In der zweiten

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. V. 220. 191. Tab. 100, 103, 139 u. a.

**) Cuvier, l. c. 256, Tab. 133.

***) Cuvier, l. c. VII. 29, 70, 16, 43. — Giebel, Jahresber. d. Hall. Vereins 1850. III. 124–133.

†) Cuvier, l. c. III. 920, Tab. 31, Fig. 13. — Giebel, a. a. O.

Reihe zählt man gleichfalls 4 Knochen, doch halte ich den innern hinten gelegenen sehr kleinen*) für den rudimentären Daumen, welcher einem Sesambeine ähnlich an der Hinterseite des ersten kleinsten Metacarpusträger gelenkt; der zweite Metacarpusträger ist sehr breit, doch berührt sein stärkster Metacarpus noch den äussern und den innern Träger; der äussere ist der höchste von allen, trägt die beiden äussern Metacarpen und verlängert sich nach hinten in einen starken knorrigen Fortsatz. An einem Pariser Skelet des Pecari fand Meckel**) nur zwei Metacarpenträger und nach Owen***) fehlt diesem das Trapezium und das Daumenrudiment. Macrauchenia schliesst sich hier enger an als an das plumpe Flusspferd.

Der sehr übereinstimmend bei den Wiederkäuern gebildete Carpus besteht in der ersten Reihe aus vier höhern als breiten Knochen, welche wie bei den meisten Pachydermen von vorn nach hinten am stärksten entwickelt sind: aus dem radiale, dem breiten intermedium, dem ulnare und dem hintern marginale oder pisiforme. Das ulnare oder triquetrum gelenkt in der vordern erhöhten Hälfte nur an der Speiche, in der hintern tiefen mit dem Griffelfortsatz der Elle. Für den einfachen Metacarpus pflegen als zweite Reihe nur zwei niedrige und breit scheibenförmige Metacarpenträger mit sehr platten Gelenkflächen vorhanden zu sein. Die radialen Gelenkflächen der ersten Reihe sind nach vorn convex, nach hinten concav. Die sehr geringfügigen Unterschiede zwischen Bovinen und Cervinen ergeben sich aus der Vergleichung der Abbildungen LXXXIII, 1, 4, 5, 6 und noch unbedeutender sind natürlich die generischen und specifischen Differenzen innerhalb dieser beiden Familien, so dass eine allgemeine Schilderung dieselben gar nicht zu berücksichtigen braucht. Die beiden rudimentären Metacarpen haben keine eigenen Träger und reichen nicht bis an die Handwurzel heran. — Camelopardalis†) unterscheidet sich nur dadurch von den Hirschen und auch den Bovinen, dass die vier Carpalien der ersten Reihe nicht höher sind als die der zweiten und dass der äussere der beiden Metacarpenträger erheblich breiter als bei jenen zu sein scheint.

Die Camele (LXXXIII, 7) haben wieder die sehr hohen Carpusknochen in der ersten Reihe, von welchen das Mondbein von vorn betrachtet das schmälste ist und nur in einen dünnen Fortsatz ausgezogen erscheint. In der zweiten Reihe dagegen weichen sie von allen Wiederkäuern ab, indem innen an dem ersten Metacarpenträger, welcher sich nach oben stark verschmälert, ein etwas comprimirter, rundlicher Knochen anlegt, welcher oben mit einer stark convexen Gelenkfläche am Kahnbeine,

*) Meckel hat denselben niemals gefunden (Syst. vergl. Anat. II. 1. 382), während ihn Cuvier als trapezium deutet.

**) System der vergleich. Anat. II. 1. 382.

***) Anatomy Vertebrates II. 480.

†) Pander u. d'Alton, Skelete der Wiederkäuer, Taf. 1, 2.

unten mit einer ganz platten auf dem Metacarpus sich bewegt, also nur als Metacarpale zu betrachten ist. Mit dem Auftreten dieses kleinen innern Metacarpale schliessen die Tylopoden sich eng an die Einhufer (LXXXVIII, 5. 6) an, bei welchen dasselbe relativ grösser ist und auch das innere Griffelbein als verkümmerten innern Mittelhandknochen trägt. Beträchtlich grösser ist der äussere Metacarpusträger, an welchem ausser dem grossen Metacarpus noch das äussere Griffelbein gelenkt. Der mittle Metacarpusträger überwiegt seine Nachbarn sehr bedeutend an Breite und unterscheidet sich dadurch von den Tylopoden und allen Wiederkäuern auffallend. Einen gleich erheblichen Unterschied in der ersten Reihe der Carpalien des Pferdes bietet die geringe Grösse des ulnare mit seiner kleinen schwach concaven und fast runden Gelenkfläche für die untere Ecke der Speiche, welche als festgewachsenes Ende der Elle zu betrachten ist, und dann die ungeheuerliche Grösse des marginalen stark comprimirten pisiforme mit den doppelten Gelenkflächen des Cameles. Das amerikanische Hippidium*) unterscheidet sich vom Pferde durch die etwas niedrigern Carpalien der ersten Reihe und ein breiteres Mondbein. — Die tertiären Hippotherien**) (LXXXVIII, 7, 8) bei welchen das untere Ende der Ulna deutlicher zu erkennen ist als bei der Gattung Equus, sind beide Carpalreihen von ziemlich gleicher Höhe und das pisiforme fast noch grösser wie beim Pferde; in der zweiten Reihe aber tritt noch ein Metacarpenträger mehr und zwar am Innenrande auf, den Gaudry als als trapezium — multangulum majus deutet, als rundlicher Knochen ohne Metacarpus, dann folgt Metacarpale II als Trapezoid den innern Mittelhandknochen tragend, nach aussen als capitatum = Metacarpale III für den Haupt- oder mittlen Metacarpus, dem sich aussen das unciforme = Metacarpale IV für den äussern Metacarpus anlegt, an diesem nicht mit der Handwurzel gelenkend liegt noch ein ganz rundimentärer äusserster Mittelhandknochen als fünfter des normalen Vorderfusses an.

Die Edentaten entfalten auch in ihrer Handwurzel eine von den übrigen Säugethier-Ordnungen abweichende grosse Formenfülle, welche die Deutung der einzelnen Knochen auf einen theoretisch als normal angenommenen Carpus sehr schwierig macht. Allgemein ist die Handwurzel sehr kurz und breit, meist viel breiter als lang und veränderlich aus 6 bis 8 Knochen bestehend. Die breiteste der Echidna***) (LXXXVIII, 9) zeigt in der ersten Reihe ein sehr breites Kahnbein oder radiale, das mit einer Rolle an der Speiche gelenkt und hinten noch um das doppelte sich verbreitert, über dieser breiten Platte in einer starken Ausbuchtung noch ein eigenthümliches Sesambein trägt. Ihm folgt das scheibenförmige ulnare und das mit sehr verdickter Basis hinten in einer Rinne der Ulna gelenkende pisiforme. In der zweiten Reihe zählt man vier sehr platte

*) Burmeister, foss. Pferde der Pampasformation, Taf. 7, Fig. 5, 6.
**) Guerdry, Anim. foss. Attique 234, Tab. 35, Fig. 5, 6.
***) Cuvier, Rech. Oss. foss. VII¹. 288. Taf. 214. F. 13. — Owen, Anatomy vertebr. II. 325.

Metacarpalien, von welchen das I sehr unregelmässig ist, das schmälste und höchste trapezium für den dünnen, die drei andern sind ganz platte Scheiben, nur das äusserste trägt zwei Metacarpen, die drei andern je einen. Ornithorhynchus*) (LXXXVIII, 10) unterscheidet sich sogleich durch die schmälere Handwurzel, durch den dreiseitig pyramidalen Sesamknochen (statt quer ovalen) hinten auf dem radiale, und das diesem Sesambeine sehr ähnliche pisiforme; die Metacarpalien sind schmäler und höher.

Bei den Schuppenthieren**) sind die Carpalien ganz dünne Scheiben, das radiale von sehr beträchtlichem Umfange und gegen das ulnare hin sich verdickend, dieses selbst aber sehr dünn und ein kantiges pisiforme tragend; das äussere der vier Metacarpalien gelenkt wie bei den Monotremen mit zwei Metacarpen. — Die sehr nah verwandten Ameisenbären***) unterscheiden sich durch Theilung des radiale in ein Scaphoideum und semilunare oder intermedium und durch das lange stielförmige pisiforme, die Metacarpalien nehmen vom ersten kleinsten schnell an Grösse zu, am beträchtlichsten das vierte, welches die Metacarpen des III bis V Fingers aufnimmt und oben mit dem ulnare und intermedium gelenkt. Die kleinste Art, Myrmecophaga didactyla besitzt das grösste und breiteste pisiforme.

Orycteropus (LXXXIV, 6) hält die erste Reihe der Carpalien sehr niedrig und schiebt die äussere Hälfte des Scaphoideum unter das Mondbein, welches nach hinten sich keilförmig verdünnt; das Ulnare hat aussen einen kleinen Fortsatz nach oben und das pisiforme ist ebenso stielförmig wie bei dem grossen Ameisenbär. Metacarpale I erscheint breit und hoch, II niedrig und sehr breit, mit den beiden inneren Mittelhandknochen zu gleichen Theilen gelenkend, III tritt nur erbsengross an die Vorderseite, an der Hinterseite gleicht es an Umfang ziemlich dem scaphoideum und IV erstreckt sich an der Hinterseite sogar plattenförmig nach aussen, noch unter dem ulnare weg bis an den Rand der Handwurzel. Grosse Verschiedenheiten unter einander und auch nur ihnen eigenthümliche Besonderheiten bieten die Arten der Gattung Dasypus: (LXXXVIII, 12) die auffälligsten zunächst D. gigas†) (LXXXVIII, 11) mit seinem Kahnbein als dem kleinsten Carpale der ersten Reihe, und dem Mondbein als dem grössten und functionell das radiale repräsentirend; das ulnare ist wieder, aber nur etwas, kleiner und trägt das randliche pisiforme, welches kurz, dick und zugespitzt ist, an der Hinterseite aber mit einem Fortsatze bis unter das Mondbein sich erstreckt. Aussen am ulnare unterhalb des pisiforme liegt noch ein kleiner randlicher überzähliger Knochen. Die Metacarpalien nehmen von I bis zum IV an Grösse zu, I und II tragen

*) Cuvier, l. c. Tab. 215. Fig. 13. — Owen, l. c.

**) Cuvier, l. c. Tab. 209, Fig. 15.

***) Cuvier, l. c. Tab. 210, Fig. 15. — Owen, l. c. 410 c. Fig. 278.

†) Cuvier, l. c. VIII. 242. Tab. 212, Fig. 10. — Owen, Anat. Vetebrates II. 408, Fig. 276. — Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II. Tab. 42, Fig. 4.

ein jeder für sich die entsprechenden Mittelhandknochen, der III viel grössere räumt noch dem ebenso grossen IV die Theilnahme am überwiegend grossen Mittelfinger ein und gleicherweise gelenkt der V mit Metacarpus IV und V. Bei D. duodecimcinctus verwächst das Metacarpale mit seinem Metacarpus. Bei D. novemcinctus erweitert sich der Sesamknochen an der Unterseite des Carpus zu einer grossen Knochenplatte. Bei den vierfingerigen pflegen nur vier Knochen in jeder Carpalreihe vorhanden zu sein. Bei D. setosus verschmelzen Metacarpale I und II in einen Knochen. — Auch Chlamydophorus*) besitzt die vier Carpalien in jeder Reihe, von welchen in der ersten Reihe das pisiforme das grösste ist und das triquetrum so zwischen diesem und dem Mondbein eingekeilt ist, dass es an der Volarseite gar nicht hervortritt, nach Hyrtl ganz abnormer Weise den fünften Finger trägt. Ein kleines überzähliges Bein liegt auch hier randlich unter dem pisiforme. Die Metacarpalien sind zumal an der Unterseite sehr klein.

Die vorweltlichen Glyptodonten**) unterscheiden sich sogleich von den lebenden Gürtelthieren durch den Mangel des grossen Sesambeines an Unterseite des Carpus. Das kleine Kahnbein ist bei Glyptodon asper (LXXXIX, 3) breiter und niedriger als bei Panochthus giganteus (LXXXIX, 2), wo es vorn oben in die Speichengelenkfläche mit einem Fortsatze eindringt. Das Mondbein ist viel grösser und das triquetrum das grösste in der vordern Carpalreihe, bei P. gigenteus aussen höher und breiter als bei Gl. asper, bei welchen aber das pisiforme viel länger ist. Auffallender verschieden erscheinen die Metacarpalien: Gl. asper besitzt deren nur drei und ein queres für den ersten und zweiten Finger, also I und II zugeich repräsentirend, ein zweites grösseres für den dritten Finger, das aber den zweiten Metacarpus noch berührt, ein drittes vorn dreiseitiges, um welches hier das grosse ulnare herumgreift und zugleich mit ihm den vierten Metacarpus trägt; was bei Dasypus nicht vorkommt. Bei Panochthus gignateus zeigt der I rudimentäre Finger ein eigenes Metacarpale, das jedoch noch den II Metacarpus berührt. Dieser hat sein eigenes Metacarpale aber auch das III mehr als doppelt so breite gelenkt noch mit ihm und das IV ist vorn nicht drei-, sondern vierseitig, wird aber gleichfalls vom ulnare, welches also auch hier zugleich als Metacarpale fungirt, vorn ganz umfasst und vom Rande ausgeschlossen. Die andern hierher gehörigen Riesengürtelthiere der Vorwelt bieten noch besondere Eigenthümlichkeiten nach Burmeister's Darstellung a. a. O.

Die gleichfalls der diluvialen Epoche angehörigen Megatherien***) schliessen sich den Glyptodonten enger an als den nur kletternd auf Bäumen lebenden Faulthieren. Sie haben gleichfalls in der ersten Reihe

*) Hyrtl, Denkschr. Wien. Akademie 1855. IX. 24, Tab. 3, Fig. 2. 3.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II. Tab. 33.

***) Owen, descript. Skel. Mylodon robustus 87. Tab. 15; on the Megatherium in Philos. Transact. 1858, p. 268. Tab. 22.

4 und in zweiten 3 Carpalien, welche aber in ihren relativen Grössen- und Formenverhältnissen sehr erhebliche Eigenthümlichkeiten erkennen lassen. Gleich das Kahnbein weicht ab, indem es wie bei den Glyptodonten das ulnare und zugleich als Metacarpale I fungirt und mit einem randlichen Fortsatze den innersten Mittelhandknochen trägt; Owen nennt es deshalb Scaphotrapezium; aber auch ohne diesen Fortsatz noch bedeutend grösser ist als bei jenen. Es gelenkt mit einer breiten convexen Gelenkfläche mit der äussern Hälfte der Speiche und hat dieser gegenüber drei Flächen für die drei ersten Metacarpalien ähnlich wie Panochthus giganteus. Das Mondbein, als wahres intermedium mit Speiche und Elle gelenkend, ist sehr stark gewölbt, oben und unten greift es zwischen die beiden Metacarpalien des dritten und vierten Fingers ein. Das ulnare, bei Mylodon das grösste der vier vordern Carpalien, ist viel höher und nicht so breit wie bei den Glyptodonten und gelenkt unten mit dem sehr breiten äussersten Metacarpale, oben trägt es das bei Mylodon (LXXXIX, 4) ovale, bei Megatherium kegelförmige pisiforme. In der zweiten Reihe fehlt das trapezium oder Metacarpale I und wird wie erwähnt durch das Kahnbein vertreten, die drei folgenden Metacarpenträger nehmen sehr bedeutend an Grösse zu und zwar bei Megatherium in viel stärkerm Masse als bei Mylodon, bei diesem ist der dritte oder das unciforme kurz und hoch fünfseitig, aussen ganz vom Metacarpus des V Fingers begrenzt, bei Megatherium dagegen mehr als doppelt so breit wie hoch, quer vierseitig und gelenkt mit den drei Metacarpen im gleichen Niveau seiner Unterseite.

Die Handwurzel der dreizehigen Faulthiere (LXXXIX, 6), Bradypus*), zeigt in der ersten Reihe das Kahnbein ebenfalls mit einem Fortsatze am innern Rande, welcher das Trapezium vertritt und das Rudiment des innern Fingers trägt, also auch ein scaphotrapezium ist, zugleich verlängert es sich nach aussen unter dem Mondbein hin und trennt dieses völlig von den Metacarpalien, was bei den Megatherien nicht der Fall ist; das cuneiforme hat von vorn gesehen eine fast dreiseitige Gestalt und hinter ihm liegt das kleine dreiseitige pisiforme. Diesen vier Knochen der ersten Reihe entsprechen nur zwei in der zweiten Reihe als Träger der später an der Basis innig mit einander verwachsenden Mittelhandknochen und deutet man den innern grössern als vereinigtes trapezoid und Kopfbein, der äussere dreiseitige trägt allein den dritten Metacarpus. — Choloepus**) obwohl nur zweizehig, besitzt dennoch ein Carpale mehr als die Bradypus, also sieben. Das Kahnbein fungirt mit einem absteigenden Fortsatze gleichfalls als erstes Metacarpale, schiebt aber keinen Fortsatz unter das Mondbein, welches grösser als bei Bradypus ist; das

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. VIII. 150. Tab. 106. Fig. 5. — Pander u. d'Alton, das Riesenfaulthier Taf. 6, Fig. 46. — Blainville, Ostéogr. Bradypus 24, Tab. 6.

**) Cuvier, Recherch. Oss. foss. VIII. 149. Tab. 207, Fig. 5, — Pander et d'Alton, das Riesenfaulthier Taf. 7. — Blainville, Ostéogr. Bradypus 13, Tab. 5.

cuneiforme erscheint wieder relativ kleiner und das pisiforme beträchtlich grösser. In der zweiten Reihe liegen drei Metacarpenträger, nämlich ein sehr kleines Trapezoid für den ersten ausgebildeten Finger, ein erheblich grösseres capitatum für den zweiten und ein gleichfalls grosses unciforme für den rudimentären äussern Finger, welches Bradypus fehlt.

Bei dem glirinischen Carpus erscheint bald Kahn- und Mondbein getrennt, bald und häufiger beide in ein ansehnliches radiale vereinigt, das pisiforme bildet meist einen grossen Haken an dem Aussenrande der Handwurzel. Gleich bei den Leporinen, welche in der ersten Reihe (LXXXV, 1—4) die gewöhnlichen vier Carpalia besitzen, steigert sich deren Zahl in der zweiten Reihe auf fünf, indem der von Gegenbauer als centrale bezeichnete Knochen (LXXXIX, 8) über dem zweiten und dritten Metacarpale sich einschiebt. Das ulnare hat eine concave Gelenkfläche für den Kopf der Elle. Auch die formenreiche Familie der Meerschweine oder Subungulaten (LXXXIX, 9) besitzt dieses centrale, wenigstens bei dem grössten Vertreter dieser Familie, kleiner und rundlicher als beim Hasen und zur Hälfte von Metacarpale III umfasst, dagegen fehlt es dem Aguti. Unterscheidend von den Leporinen findet sich in dieser Familie nur ein grosses Scaphoideum und ein viel kleineres niedrigeres triquetrum, das Mondbein fehlt. In der zweiten Reihe trägt Hydrochoerus 4, der Aguti nur 3 Metacarpalien, indem bei diesem der eine aus einem stielförmigen Knochen bestehenden Daumen unmittelbar am Scaphoideum hängt, bei erstem sein eigenes Metacarpale hat. Das pisiforme zeichnet sich durch beträchtliche Grösse aus. Die Loncherinen oder Stachelratten schliessen Hydrochoerus zunächst sich an nicht bloss durch ihr sehr grosses radiale und kleines würfelförmiges ulnare mit pyramidalem pisiforme, sondern auch durch das sehr kleine quer elliptische centrale, sowie ein eignes Metacarpale für den innern Finger, während die beiden äussern Finger von Metacarpale IV getragen werden. Auch die Arvicolinen und Murinen besitzen ein dreiseitiges centrale, in erster Reihe überhaupt nur drei Carpalien, in zweiter die vier Metacarpalien. Den Spalacinen*) fehlt das centrale und scaphoideum und Mondbein sind durch ein radiale vertreten, das pisiforme sehr dick und innen am Rande des radiale liegt ein accessorischer oder Sesamknochen; radiale und ulnare sind an der Vorderseite so dünn, dass man sie hier linienförmig nennen könnte; von den höhern Knochen der zweiten Reihe ist das vierte Metacarpale dreiseitig und das grösste, den 4. und 5. Finger tragend, und über dem Metacarpale III noch II berührend. Geomys besitzt in der ersten Reihe ein radiale mit hochgewölbter obrer Fläche und ein ulnare mit tief concaver obrer Fläche und das pisiforme; der 3. und 4. Finger gelenken an einem grossen Metacarpale. Die Hystrices gleichen im Carpus sehr Geomys, haben ein sehr ähnliches radiale und ulnare, auf welchem ein grosses pisiforme gelenkt. Die 4 Metacar-

*) Milne Edwards, Hist. nat. Mammif. 90, Tab. 9a, Fig. 11.

palien nehmen vom ersten für den Daumen an Grösse zu, das grösste 4. ist dreiseitig und trägt den 4. und 5. Finger, letzter aber gelenkt zugleich noch am ulnare; am Innenrande gelenkt am radiale und Daumenträger hier wie bei Geomys ein stabförmiger Querknochen in der Hohlhand, welchen Meckel*) für das eigenthümliche verknöcherte Hohlhandband hält. Sehr eng schliesst sich der Biber (LXXXIX, 7) an, nur ist sein ulnare rundlich und umfasst nicht mit einem äussern Fortsatze den Kopf der Elle, auch ist das pisiforme bedeutend stärker und der Hohlhandknochen am Rande des Kahnbeins ist als breite vierseitige Knochenplatte vorhanden, dagegen erinnert er durch den Besitz eines grossen centrale über den sehr kleinen 2. und 3. Metacarpale an Murinen, Hasen und andere Familien; das Metacarpale des Daumens übertrifft das 2. und 3. nur etwas an Grösse, das 4. Metacarpale aber für den 4. und 5. Finger gleicht in der Grösse fast jenen drei zusammen und trägt an seinem Aussenrande einen kleinen accessorischen Knochen. Endlich die Sciurinen haben gleichfalls nur das radiale und ulnare mit einem langen pisiforme, ferner ein kleines, meist dreiseitiges centrale und das grosse Metacarpale IV für den 4. und 5. Finger, der hakenförmige Hohlhandknochen am Innenrande des radiale und ersten Metacarpale besitzen aber nur die grabenden Murmelthiere, nicht die kletternden Eichkätzchen.

Die Beutelthiere zeigen in den pflanzenfressenden Familien Kahn- und Mondbein in ein radiale verschmolzen, bei den fleischfressenden aber beide getrennt, also bei jenen drei, bei diesen vier Carpalia in der ersten Reihe, das randliche pisiforme von sehr verschiedener Grösse; in der zweiten Reihe stimmen beide Abtheilungen in dem Besitz von vier Metacarpalien überein, indem der Daumen stets seinen eigenen Träger, der 4. und 5. Finger ein gemeinschaftliches und zwar das grösste Metacarpale besitzen. Ein centrale scheint allgemein zu fehlen. Der Wombat vergrössert sein radiale in der Breite wohl um das doppelte des ulnare und verdickt sich besonders am Innenrande nach hinten starkknorrig, während das ulnare dünner, nach hinten gar nicht erweitert ist, aber nach aussen einen kleinen Fortsatz zur Aufnahme des pisiforme zeigt; dieses ist in der Mitte eingeschnürt, comprimirt, lang und an beiden Enden verdickt, sein ulnarer Kopf tief gebuchtet, um den stark convexen Kopf der Elle zu umfassen. Das Metacarpale des Daumens ist breit und trägt am Innenrande noch gelenkend mit dem Kahnbeine einen kleinen Sesamknochen. Der zweite und dritte Mittelhandknochen haben je ihr eigenes vorn breites, nach hinten sich zuspitzendes Metacarpale, der 4. und 5. Finger gelenken an einem gemeinschaftlichen Träger, welcher über den 4. sehr hoch, über dem 5. aber auffallend niedrig, in der Hohlhand stark hakig ausgezogen ist. — Bei den Känguruhs (LXXXIX, 10) zeigen ebenfalls das radiale als innerer Knochen der ersten Reihe und das vierte Metacarpale als äusserer Knochen der zweiten Reihe die weit überwiegende

*) Meckel, Syst. vergl. Anatomie II b, 391.

Grösse. Das radiale mit stark convexer oberer Fläche für die Speiche nimmt an der untern Seite durch Verlängerung schief nach unten und innen die drei ersten Metacarpalia auf, welche vom 1. bis 3. bedeutend an Grösse zunehmen. Das viel kleinere ulnare ist fast schüsselförmig, oben für den rundlichen Kopf des Griffelfortsatzes der Elle vertieft und ruhend mit breiter Basis auf dem grössten 4. Metacarpale, welches sich, nach oben verlängert, zwischen ulnare und radiale hinauf zieht. Das hinten auf dem ulnare gelenkende pisiforme ist gestielt knopfförmig, überhaupt am freien Ende sehr erweitert. Hypsiprymnus fehlt das zweite Metacarpale. Bei den Phalangisten ist das Kahnbein relativ klein und der 3. und 4. Metacarpusträger fast gleich und sehr ansehnlich gross*). Die Didelphen haben ein ziemlich grosses Mondbein, also vier Carpalien in der ersten Reihe und ebenso viel in der zweiten Reihe und sind hier die Metacarpalien von ziemlich gleicher Grösse, aber in der Form sehr verschieden; am Innenrande des scaphoideum findet sich ein kleines rundliches Sesambein, wenigstens bei D. virginiana. Parameles mit nur drei ausgebildeten Fingern und völlig rudimentären 1. und 5., besitzt dennoch vier Metacarpalien. Petaurus zeichnet sich durch die bedeutende Länge des pisiforme aus. Dasyurus sendet einen Fortsatz des scaphoideum unter das Mondbein, welcher dieses von dem 2. und 3. Metacarpale trennt und wenn isolirt und selbständig ein centrale darstellen würde.

Die Handwurzel der Raubthiere ist nach einem unter einander sehr übereinstimmenden Typus gebildet und bietet daher nur geringfügige generische Eigenthümlichkeiten. Allgemein besteht die erste Reihe aus einem sehr grossen Kahnbeine oder radiale mit einem starken knorrigen randlichen Fortsatz nach hinten, mit stark gewölbter Gelenkfläche für die Speiche und die Gelenkfläche für die drei ersten Metacarpalia, aus einem viel kleinern cubitale, welches gemeinschaftlich mit dem ansehnlichen pisiforme die Gelenkung mit dem Griffelfortsatz der Elle vermittelt, andrerseits mit dem zweiten grössten Metacarpale für den 4. und 5. Finger. Ein centrale fehlt allgemein wie bei den Marsupialien. Bei Ursus (LXXXVI, 4) hat das Scaphoideum einen fast kantigen Innenrand, indem die radiale Gelenkfläche mit der des zweiten Metacarpale beinahe zusammentrifft, die beiden Flächen cubitaler Seits mit dem ulnare und 4. Metacarpale liegen senkrecht über einander; der hintere Fortsatz ist eben so dick wie hoch und breit. Das ulnare ist nur halb so hoch, verbreitert sich nach hinten, um das sehr breitköpfige pisiforme aufzunehmen, dessen Ende sich stark verdickt. Die drei ersten Metacarpalien sind klein und unregelmässig polygonal, das I vorn schmal nach hinten verlängert, das II vorn breiter, nach hinten keilförmig, das III höher als breit, nach oben schief verschmälert, hinten sehr hoch, oben schmal und unten breit; das IV. sehr grosse trägt die beiden äussern Finger, schiebt sich oben keil-

*) Temminck, Monogr. Mammalog. 5. Taf. 4.

förmig zwischen radiale und ulnare und verschmälert sich nach hinten ebenfalls keilförmig. Bei Procyon besteht die zweite Reihe aus fünf Knochen, nämlich einem kleinen accessorischen am Innenrande zwischen scaphoideum und Metacarpale I, dann folgt dieses selbst, ihm das breitere II und kleine dreiseitige III und zuletzt das grösste Metacarpale IV. Nasua folgt ganz demselben Typus, hat also auch am Innenrande den accessorischen Knochen der zweiten Reihe, ein grösseres Metacarpale I und sehr kleines Metacarpale III. Eigenthümlich unterscheidet sich von beiden Gattungen Cercoleptes. Am Kahnbein treffen die obere und untere Fläche vorn fast zusammen, nur gegen das ulnare hin wird die Vorderseite etwas höher, dieses selbst hat eine höhere convexe Vorderseite und das pisiforme ist kurz und stark zusammengedrückt, die Metacarpalien bieten nun das auffallend abweichende und zwar insofern, als das erste keilförmig ist und aussen den accessorischen kleinen Randknochen trägt, das II eine niedrige Platte, das III aber mit einem obern plattenförmigen Fortsatze über das IV sich legt und mit dem scaphoideum gelenkt, welche Platte isolirt und selbständig entwickelt ein centrale darstellen würde und das IV hoch und schmal wie gewöhnlich den 4. und 5. Metacarpus trägt. Bei Arctitis bietet das Kahnbein dem ulnare eine höhere Fläche, welche aber in der innern Hälfte aut eine blose Vorderkante sich zusammenzieht; das ulnare ist sehr klein, der innere accessorische Randknochen dreiseitig, das Metacarpale I an der Vorderseite rautenförmig und mit breiter Fläche noch am zweiten Metacarpus gelenkend, Metacarpale II breiter als hoch mit scharfen Seitenecken, Metacarpale III vorn niedrig plattenförmig, erhöht sich aber in der hintern Hälfte lamellenartig und weicht also darin, dass diese Lamelle nicht an die Vorderseite tritt, von Cercoleptes ab, Metacarpale IV höher als breit, keilt sich wie bei den vorigen oben zwischen radiale und ulnare ein. Das pisiforme verdickt sich am Ende stark. Die Handwurzel des Ailuropus soll nach Gervais*) nicht erheblich von der des Bären sich unterscheiden.

Von den zahlreichen, sehr verschiedenen Mustelinen schliessen die Dachse als Sohlengänger zunächst den Bären sich sehr eng an, weichen in der Zahl der Carpalien gar nicht ab, auch in deren Form nicht gerade erheblich. Das mit stark convexer Fläche an der Speiche gelenkende Kahnbein tritt wieder mit sehr niedriger und in der innern Hälfte der Vorderseite mit blos kantenförmiger Fläche hervor, trennt aber an seiner untern Seite die Flächen für die vier Metacarpusträger durch scharfe Kanten von einander; das pisiforme ist gross; die beiden ersten Metacarpusträger vorn breit, verschmälern sich nach hinten keilförmig, der dritte schmal lamellenartige bietet dem Kahnbein eine von vorn nach hinten fast halbkreisförmige Gelenkfläche und der vierte für die beiden äussern Finger ist vorn wieder höher als breit, seine obere Gelenkfläche

*) Journ. Zool. 1875, IV. 86. Tab. 2.

stark convex und durch eine Furche getheilt. Mydaus unterscheidet sich nur geringfügig von Meles. Im Carpus von Galictis tritt das Kahnbein mit einer dreiseitigen Fläche an die Vorderseite und sendet nach innen und hinten einen starken Fortsatz ab, das ulnare hat aussen neben der Gelenkfläche für den 4. Metacarpusträger noch eine markirte Gelenkfläche für einen kleinen accessorischen Knochen und das pisiforme ist kurz und sehr stark; Metacarpale I ist an der Vorderseite gleichschenkelig dreiseitig, II quer vierseitig, III ganz niedrig, aber gleich dahinter ebenfalls lamellenartig hoch und das grösste IV hoch ungleich vierseitig. Die Stinkthiere weichen nur in geringfügigen Grössenverhältnissen davon ab. Die ächten Mustelinen (Mustela, Putorius) zeichnen sich durch einen quer bandförmigen Hohlhandknochen am Innenrande des Carpus aus, ihr pisiforme ist stark zusammengedrückt, das dritte Metacarpale tritt winkelartig an die Vorderseite, indem die sonst erst hinterwärts sich zeigende lamellenartige Erhöhung hier gleich am Vorderrande aufsteigt und das grösste vierte Metacarpale hat eine dreiseitige vordere Fläche. — Der kurze breite Carpus der Lutra bietet trotz der abweichenden Lebensweise eine überraschende Aehnlichkeit mit dem der Mustela, hat am Innenrande ebenfalls dasselbe, nur relativ kleinere Hohlhandsesambein, das scheibenförmige, oberseits jedoch tiefer concave ulnare, das stärkere, am Ende mehr knopfförmig verdickte pisiforme, das dritte Metacarpale erhebt sich erst hinterwärts lamellenartig und das vierte hat eine tief concave Vorderseite. Die höhere Handwurzel der südamerikanischen Saumotter, Pterura, zieht die convexe Gelenkfläche des Kahnbeines für die Speiche vorn tiefer herab, hat einen längern Sesamknochen am Innenrande, eine weniger vertiefte obere Gelenkfläche des ulnare, ein höheres, am Innenrande stärker entwickeltes Metacarpale I, eine hoch dreiseitige Vorderfläche des Metacarpale III und eine convex umrandete Grube auf der Vorderseite des Metacarpale IV. — Endlich Gulo (LXXXIX, 11) zeigt eine weniger gewölbte Speichengelenkfläche des Kahnbeines, auch eine flachere am ulnare, denselben Sesamknochen am Innenrande und vorn viel niedrigere Metacarpenträger, von welchen besonders der dritte nur mit kleiner Vorderseite hervortritt und der vierte eine sehr wenig eingesenkte Vorderseite hat. — Unter den Viverrinen schliesst nur Paradoxurus durch Kürze und Breite der Handwurzel an die marderartigen sich an, die übrigen Gattungen haben eine schmälere und alle zeigen nur einen kleinen rundlichen Sesamknochen am Innenrande, einen kürzeren randlichen Fortsatz am Kahnbein, Viverra ein dickes starkes, Herpestes ein sehr comprimirtes pisiforme. Die im Zahnsystem abnorme Gattung Eupleres (XC, 15) unterscheidet ihren Carpus von allen Viverrinen durch beträchtliche Höhe aller Knochen, dagegen Cyptoprocta (XC, 16) durch absonderliche Kürze der Handwurzel, platt scheibenförmige Knochen der radialen Reihe und nach der von A. Milne Edwards gegebenen Abbildung, die wir copirt haben, auch in der Anordnung der-

selben, welche Unterschiede jedoch in der Beschreibung nicht besonders hervorgehoben worden sind.

Die Caninen unterscheiden sich der geringen Entwicklung des untern Theiles der Elle entsprechend durch die convexe Fläche des ulnare, welches noch an der Speiche artikulirt und an der Elle nur mit dem abschüssigen äussern Theile eben dieser Fläche. Das Kahnbein hat am Innenrande einen sehr dicken Fortsatz und kein Sesambein unter demselben. Der erste Metacarpenträger ist klein dreiseitig, der 2. und 3. sehr niedrig, breiter als hoch, der 3. in der hintern Hälfte nur mässig erhöht, der 4. höher und unregelmässig vierseitig; das pisiforme allgemein viel dicker, als bei den Viverrinen und Mustelinen, und stark knopfförmig endend. — Ieticyon*) besitzt ein caninisches, nur etwas höheres Kahnbein, aber ein grösseres, durch die concave Ulnargelenkfläche entschieden mustelinisches ulnare; sein pisiforme zeichnet sich durch einen grossen runden Endknopf aus. Ganz eigenthümlich verhalten sich aber die vorn niedrigen Metacarpenträger, indem nämlich der 1. und 2. in ein Stück verwachsen sind, was bei andern Raubthieren nicht vorkommt, der 3. ist breiter als hoch und der 4. vieleckige dreimal so hoch gelenkt auch noch am dritten Metacarpus.

Der Carpus der Hyänen (XC, 12) ähnelt mehr dem der Felinen als der Hunde, gleich darin dass alle Knochen an der Vorderseite höher sind. Das Kahnbein, vorn in ganzer Breite gleich hoch, buchtet seine obere Gelenkfläche sehr tief zur Aufnahme des Griffelfortsatzes der Speiche und hat innen einen kurzen, doch mehr comprimirten Fortsatz als das caninische; unter demselben liegt ein sehr kleiner Sesamknochen. Das Ulnare ist grösser wie bei Canis, das pisiforme klein und dick. Da der Daumen ganz rudimentär ist, erscheint auch sein Träger kümmerlich klein, dreiseitig, Metacarpale III vorn am kleinsten, sendet hinten einen langen und starken Fortsatz in die Hohlhand, Metacarpale IV das grösste trägt den 4. Metacarpus und bietet dem 5. nur eine sehr kleine Fläche.

Der vollendetste Typus der Raubthiere, Felis (I. 1 cp, 4 cp; LXXXIX, 12) weicht im Bau des Carpus von dem in der Familie herrschenden Typus nicht ab und es sind wieder nur Grössen- und Formverhältnisse der einzelnen Knochen, welche die generischen Eigenthümlichkeiten bieten. Also ein besonders grosses radiale oder Kahnbein, hier in der Ulnarhälfte doppelt so hoch wie in der radialen, welche oben für die Speichengriffel bei den grossen Arten noch stärker gebuchtet ist wie bei den Hyänen. An seinem dicken kurzen innern Fortsatze gelenkt der kleine rundliche Sesamknochen, Strauss-Dürckheim phacoideum**). An der Unterseite

*) Burmeister, Erläuter. Fauna Brasiliens 13, Taf. 20, Fig. 3.

**) Anatomie du Chat (Paris 1845), p. 521. Tab. 9. Fig. 16. 20; Tab. 13. Fig. 35. — Nach den sehr sorgfältig beobachtenden Verf. dieser klassischen Monographie war dieser Sesamknochen noch nicht beschrieben, aber ohne andere Autoren zu nennen, erwähnt ihn auch Meckel, Syst. vergl. Anat. II b. 393 so speciell, dass eine besondere Beschreibung nicht nöthig war, auch von andern Raubthieren war er schon zur Genüge bekannt.

gelenken mit dem Kahnbein alle 4 Metacarpenträger, das ulnare ist viel kleiner als bei den Hyänen und nimmt den Griffelfortsatz der Elle nur an der steil abschüssigen äussern Gelenkfläche auf, an welcher auch das lange, dreikantige, am Ende knorrig verdickte pisiforme gelenkt. Von den Metacarpusträgern ist der erste höher als breit, zwischen Metacarpus 1. und 2. eingekeilt, beim Tiger oben abgerundet, beim Löwen und Leoparden oben am breitesten, bei den kleinen Arten noch mehr verschmälert, der zweite viel breiter als lang, bei den kleinen Arten eine platte dreiseitige Scheibe, der dritte vorn kleinste und sehr ungleich vierseitig, aber der nach hinten am stärksten erweiterte, der vierte und letzte wie allermeist der grösste, vorn pentagonal, nach hinten stark verschmälert, bei den kleinen Arten vorn bloss dreiseitig.

Die insectivoren Raubthiere zeigen wieder in ihrer sehr verkürzten und breiten Handwurzel erhebliche Eigenheiten, welche bei einigen derselben gar verschiedene Deutung gestatten und auch erfahren haben. Talpa (XC, 5. 6. 7) steht in dieser Beziehung obenan, zumal hier in der stärksten Verkürzung des Carpus die grösste Zahl der Knochen zusammengedrängt ist, nämlich elf. In der ersten Reihe fällt sogleich am Innenrande das dem Maulwurf ganz eigenthümliche Sichelbein Blumenbach's, f, auf, welches sichelförmig und platt gedrückt auf dem Kahnbein gelenkt und bis zum ersten Gliede des innern Fingers hinabreicht. Als radiale fungiren zwei Knochen, das Kahn- und das Mondbein, s und l, erstes breit und niedrig, vorn vierseitig, an der Volarseite hoch trapezoidal, letztes schmäler und vorn höher, fünfseitig, hinten oben ganz verschmälert. Das ulnare oder triquetrum u, buchtet sich an der Vorderseite nach dem Aussenrande so tief ab, dass seine Aussenhälfte auf der Vorderfläche gar nicht hervortritt, auf der Volarfläche dagegen erweitert es sich beträchtlich, trägt das plattenförmige pisiforme und verdeckt mit einem Fortsatze noch das Mondbein in dessen oberer Hälfte. Die zweite Reihe beginnt innen mit dem ersten Metacarpenträger I, an der Vorderseite eine dreiarmige Figur, an der Volarseite eine quere Rolle darstellend, und am freien Rande ein kleines rundliches Sesambein tragend. Der 2. und 3. Metacarpusträger II, III sind dreiseitig und schliessen oben ein dreiseitiges noch durch das Scaphoideum begrenztes centrale c, ein. Der 4. Metacarpus IV trägt allein den entsprechenden Metacarpus und ist vorn unregelmässig vierseitig. Der fünfte Finger gelenkt nur hinten am ulnare, vorn an der Speiche selbst, denn so finde ich es an unsern Skeleten, und nicht wie es die von Gegenbauer entlehnte Abbildung darstellt.

Wesentlich davon verschieden zeigt sich die Handwurzel des Goldmaulwurfs (XC, 8. 11) sowohl durch eine auffallende Verringerung der Stücke als zugleich durch deren Form. Die erste Reihe bilden das scaphoideum, semilunatum und triquetrum bei Chrysochloris obtusirostris nach Peters*), alle scheibenförmig, nur das Kahnbein dicker und mit

*) Reise nach Mosambique 72.

Buchtung für den Griffelfortsatz der Speiche; die zweite Reihe besteht nur aus dem capitatum und unciforme oder sonst den Metacarpusträgern der äussern Finger, beide oben mit dem Mondbein und ulnare gelenkend, unten am Metacarpenträger fungirend; die beiden innern Finger haben keine besondern Träger, vielmehr gelenkt der zweite am scaphoideum und an seinem Metacarpus die innern Finger, wollte man nun diesen Metacarpus als Metacarpenträger betrachten: so würde wieder der Metacarpus des zweiten Fingers fehlen. Für die capische Art nimmt d'Alton*) noch ein pisiforme an und deutet auch den zweiten grossen Mittelhandknochen als die verwachsenen Träger der beiden innern Zehen. Wie man aber auch diese Knochen zu den sonst normalen beziehen mag, immer muss man die äussersten Gegensätze im Bau des Carpus bei zwei sehr nah verwandten Gattungen anerkennen und jede Zurückführung derselben auf einen einheitlichen Typus bleibt unbefriedigend.

Die Igel (XC, 9) weichen viel weniger von dem allgemeinen Typus ab. Kahn- und Mondbein sind wie bei den Carnivoren in ein radiale mit sehr convexer Speichenfläche, welche sich für den Griffel der Speiche tief abwärts buchtet, vereinigt und das fast ebenso grosse ulnare buchtet sich nach aussen gleich tief abwärts für den Griffel der Elle, an welchem noch das stark zusammengedrückte pisiforme gelenkt, und während unterhalb desselben am Aussenrande des ulnare ein kleines elliptisches Knöchelchen liegt, welches Meckel ein zweites Erbsenbein nennen möchte, obwohl er nur ein auch auf den fünften Metacarpus sich stützendes Sesambein ist. Also vier Knochen in erster Reihe von zum Theil ganz anderer Bedeutung wie bei Talpa. Die drei ersten, drei- und viereckigen Metacarpenträger gelenken am radiale, der viel breitere vierte am ulnare und dritten, während das ulnare zugleich auch am fünften Metacarpus gelenkt. — Gymnura, anfangs den Spitzmäusen untergeordnet, später den Igeln beigesellt, hat zwar den hier rundlichen Sesamknochen am Aussenrande des ulnare, besitzt aber ein selbständiges Mondbein, welches vorn sogar grösser ist als das scaphoideum, nach hinten jedoch sich keilförmig verschmälert. Das pisiforme ist länger als bei Erinaceus, der erste Metacarpenträger der grösste, der vierte jedoch nur wenig kleiner. Auch Centetes hat das grosse, vom Kahnbein geschiedene Mondbein, nur ein kleineres pisiforme, aber wieder unterschieden von vorigen Gattungen am Innenrande des Carpus, am scaphoideum und ersten Metacarpenträger gelenkend ein längliches marginale internum, das schon d'Alton**) erwähnt und abbildet. Der erste Metacarpusträger ist schmal und hoch, der 2. und 3. vorn niedrig und nach der Volarfläche hin gar nicht verschmälert, der vierte vorn höher als breit. Unter dem Kahn- und Mondbeine und über dem zweiten Metacarpusträger und noch den 1. und 3. berührend liegt ein queres centrale, sehr charakteristisch für diese Gattung. Und

*) Skelete der Insectivoren 22.

**) Ebenda S. 25, Taf. 2.

damit stimmt nach Peters*) auch die cubanische Gattung Solenodon wesentlich überein, indem nur ihr pisiforme ausserordentlich entwickelt und der 3. und 4. Metacarpenträger länger sind. — Macroscelides mit dem Subgenus Petrodromus**), obwohl die Elle rudimentär und nur die Speiche allein mit dem Carpus gelenkt, besitzt in dieser doch 11 Knochen, nämlich in der ersten Reihe Kahn-, Mond- und dreiseitiges Bein und ein sehr grosses pisiforme, in der zweiten die gewöhnlichen vier Metacarpenträger, aber ausserdem noch ein Knöchelchen zwischen Kahnbein und erstem Metacarpusträger, ein zweites sehr kleines radialseits an der Verbindungsstelle des Kahnbeins mit dem zweiten Metacarpusträger, also wohl ein centrale, und noch ein drittes an der Volarfläche des Mondbeines; ausserdem liegt vor der Basis der Metacarpen der vier äussern Finger noch ein sehr breites Sesambein. Die sehr eng sich anschliessende Gattung Rhynchocyon, (XC, 10) aber mit getrennten Unterarmknochen, zeigt dasselbe centrale zwischen Kahnbein und zweiten Metacarpusträger, aber nicht die andern accessorischen Knochen von Macroscelides. — Sorex hat in der ersten Reihe ebenfalls Kahn-, Mond-, dreieckiges und Erbsenbein.

Die Chiropteren mit vollkommenem Flugvermögen spannen die Flügel durch die verlängerte Mittelhand und Finger, aber nicht durch Federn wie die Vögel, bewirken also den Flug durch die einzelnen Theile der Hand selbst, welche bei den Vögeln verkümmern und nur Träger des aus Hautgebilden bestehenden Fächers sind, daher auch die Handwurzel vollkommener, der der übrigen Säugethiere analog construirt ist und nicht auf zwei Carpalien wie allgemein bei den Vögeln reducirt erscheint. Die Elle nimmt jedoch bei ihnen niemals Theil am Carpusgelenk, welches allein die Speiche vermittelt und deshalb ist häufig auch nur ein ausserordentlich in der Breite entwickeltes radiale vorhanden, welches also scaphoideum, semilunatum und triquetrum der anderen Säugethiere vertritt, doch ist es auch getheilt in zwei Knochen wie nach Peters bei Epomophorus und Phyllorhina, ausserdem kommt noch ein kleiner randlicher Knochen vor, den man nun nicht als ulnare, wie Gegenbauer will, deuten kann, da die Elle hier fehlt, sondern als dem pisiforme oder marginale externum der anderen Säugethiere auffassen muss. In der zweiten Reihe pflegen nun sehr gewöhnlich vier Metacarpenträger vorhanden zu sein, welche in ihrer Form eigenthümlich und auch veränderlich sind.

Bei Pteropus (VII, 1; XC, 4) hat das sehr breite radiale, von d'Alton ***) Tripelbein, weil drei der andern Säugethiere vertretend, genannt, eine von innen nach aussen abnehmende Höhe, oben nur die Fläche für die Speiche, unten vier Flächen theils concave, theils convexe für die Metacarpenträger und noch für den Metacarpus des Daumens; am

*) Ueber die Säugethiergattung Solenodon (Berlin 1863). S. 14. Taf 3.

**) Peters, Reise Mossambique I. Säugethiere 96. Taf. 23. Fig. 6.

***) Skelete der Insectivoren 5.

Innenrande wie am äussern gelenkt noch je ein kleines Knöchelchen, von welchen letztes als pisiforme zu deuten ist. In der zweiten Reihe übertrifft der polygonale erste Metacarpenträger alle übrigen an Grösse, wird von dem Mittelhandknochen des Daumens einerseits, vom sehr kleinen zweiten andrerseits, oben vom radiale, unten vom zweiten Metacarpus begrenzt. Metacarpale II klein und rundlich trägt den zweiten Mittelhandknochen, soweit derselbe nicht mit dem ersten Träger gelenkt; der dritte ist sehr schräg, oben zum Theil noch vom zweiten begrenzt, zeigt aber in der Volarfläche eine starke platte Verlängerung über den Mittel- und Zeigefinger; der vierte erscheint vorn dreiarmig *).

Bei Phyllostoma liegt am Innenrande des in der ganzen Breite fast gleich hohen radiale das fast punktförmige Sesambeinchen und am Aussenrande das sehr kleine hakige pisiforme, die vier Carpalien der zweiten Reihe unterscheiden sich nur geringfügig in ihren Formen von denen der Flederhunde. Auffälliger entfernen sich dieselben bei Rhinolophus nach Gegenbauer's Abbildung**), die wir XCI, 10 entlehnt haben. Die übrigen Blattnasen und die Vespertilionen, deren Carpus unsere Tafel XC, 1. 2. 3. nach Blainville's vorzüglichen Abbildungen darstellt, gewähren gleichfalls nur in den Formen, nicht in der Anordnung der Carpalien generische Eigenthümlichkeiten.

Die Halbaffen ändern ihren Carpus manichfacher ab als die Fledermäuse und als die eigentlichen Affen. So erscheint in der kleinen Handwurzel des Galeopithecus (XCI, 1) die erste Reihe aus einem grossen, schief dreiseitigen radiale (Kahn- und Mondbein), einem ungleich vierseitigen ulnare (triquetrum) und einem sehr kleinen pisiforme gebildet, die zweite Reihe aus den vier Metacarpenträgern, von welchen der zweite der kleinste und dreiseitig, der dritte der schmälste und höchste, der vierte der grösste und rautenförmig ist. Davon unterscheidet sich Chiromys (XCI, 7) durch den Besitz eines centrale, welches mit den 3 Knochen der ersten Reihe und den 4 Metacarpenträgern gelenkt, also im wahren Sinne ein mittles ist. Kahn- und Mondbein gelenken gemeinschaftlich fast zu gleichen Theilen an der Speiche, das ulnare ist sehr breit, gebogen, auch das pisiforme breit, der dritte Metacarpenträger ist dreiseitig, höher als breit, der vierte grösste ebenfalls höher als breit, schief vierseitig. — Lichanotus (XCI, 8) zeigt sich darin eigenthümlich, dass das Mondbein an der Vorderseite zwischen dem stark gewölbten radiale und dem breiten ulnare gar nicht hervortritt, an der Vorderseite aber hoch vierseitig sichtbar ist; ein centrale fehlt, die drei ersten Metacarpenträger sind vorn fast gleich gross, hinten der zweite sehr klein, der vierte wie gewöhnlich der grösste und gleichfalls vierseitig; am freien Rande des ersten liegt ein elliptisches Sesambein. — Auch bei Lepidilemur (XC, 14) tritt das

*) Meckel, System der vergl. Anatomie IIb 395. — Pander und d'Alton, Skelete der Insectivoren 5, Taf. 6. Fig. g u. h.

**) Carpus und Tarsus.

Mondbein nicht an der vordern Seite hervor, aber unterscheidend vom Indri ist das in der äussern Hälfte viel höhere ulnare, die viel kleinern beiden ersten Metacarpenträger, der gleichschenkelig dreiseitige dritte und der relativ breitere vierte, auch der viel längere Sesamknochen am Aussenrande des ersten. — Die eigentlichen Makis, Lemur zeigen ihr Mondbein klein dreiseitig an der Vorderseite, an der Volarseite grösser vierseitig; ihr Kahnbein bildet am Innenrande einen langen Fortsatz, der bei L. mongoz fast so gross als das pisiforme, welches bei L. macao grösser ist. Die beiden ersten Metacarpenträger sind sehr klein, auch der dritte an der Vorderseite kaum grösser, aber dieser erhebt sich gleich hinter dem Vorderrande zu einer hohen dünnen Lamelle, welche innig an der grossen vierten anliegend, dessen stark convexen obern Kopf vervollständigt. Der Sesamknochen am Innenrande des ersten Metacarpenträger fehlt einigen Arten wie L. mongoz, bei andern wie L. macao ist er als dreiseitiger Knochen vorhanden. — Die Loris, Stenops besitzen sowohl ein vorn kleines Mondbein wie darunter ein centrale, auch am Innenrande ein kleines rundliches Sesambeinchen. — Otolicnus und Tarsius mit der sehr abweichenden Fusswurzel stimmen doch im Carpus sehr mit den Loris überein, indem sie dieselbe Anzahl der Knochen besitzen und nur in den Formen dieser einige Eigenthümlichkeiten bieten.

Die ächten Affen stimmen in dem Besitz der vier Carpalien in der ersten Reihe und ebenso vielen Metacarpenträgern in der zweiten Reihe, nebst einem centrale überein und ihre generischen Unterschiede verrathen sich auch bei ihnen gewöhnlich nur in den relativen Formenverhältnissen der einzelnen Carpusknochen. So hat Hapale (XCI, 6) ein an der Vorderseite sehr niedriges Scaphoideum, mit abwärts geneigtem Fortsatz am Innenrande, ein viel höheres, fast eben so breites Mondbein, ein grosses vierseitiges triquetrum, welches ein relativ starkes pisiforme trägt; das vorn dreiseitige oder trapezoidale centrale verbindet sich oben mit dem Kahn- und Mondbein, unten mit den beiden ersten Metacarpenträgern, nach aussen mit dem dritten; der erste Metacarpenträger ist hoch und trägt einen rundlichen Sesamknochen, der zweite und kleinste dreiseitig, der dritte unten breit, nach oben sehr schmal, der vierte schief dreiseitig und mit langem Fortsatz an der Volarseite, während die beiden mittlen nach dieser Richtung sich keilförmig verschmälern. Cebus hat am oberseits stark gewölbten und schmalen Kahnbeine einen sehr starken Fortsatz volarseits und ein gleichfalls dickes pisiforme mit breiter Sattelfläche hinten auf dem triquetrum gelenkend; der etwas breitere als hohe Metacarpenträger des Daumens nimmt den elliptischen Sesamknochen in einer Buchtung der obern Hälfte auf, der zweite ist sehr klein und der dritte sehr hoch und in dem dadurch gebildeten Winkel liegt das dreiseitige centrale, der vierte verschmälert sich ebenfalls nach oben stark; alle Knochen der zweiten Reihe sind auch an der Volarseite viereckig. — Eigenthümlich erscheint die Handwurzel von Ateles dadurch, dass das Kahnbein in der vordern Hälfte gleichsam als blosse Gelenkscheibe auf

dem centrale und einem Fortsatze des Mondbeines aufliegt und nur an der Volarseite sich verdickend hinter jene beiden herumgreift; das ulnare ist dick dreiseitig, das pisiforme klein und schwach, der erste Metacarpenträger breiter als hoch, der zweite sehr klein, der dritte in der angrenzenden Hälfte ebenso niedrig, in der andern mehr als doppelt so hoch an den vierten sich eng anlegend; in dem Winkel der vom 2. und 3. Träger gebildet wird, senkt sich das centrale mit dem Kahnbein hinab und diese stark nach innen abfallende Stellung entspricht der gleichen Richtung der Speichengelenkfläche, der gegenüber auch das ulnare für den Kopf der Elle nach aussen entsprechend geneigt ist. — Unter den altweltlichen Affen folgen die Paviane und Makaken (XC, 13) ganz demselben Typus und wer sie unterscheiden will, muss sehr sorgfältig vergleichen. Cynocephalus fällt im Allgemeinen durch das dicke grade pisiforme auf, welches bei Inuus viel schwächer und bisweilen wie bei I. sylvanus stark einwärts gekrümmt erscheint. Cercopithecus (LXXXVII, 2) und Semnopithecus haben meist ein deprimirtes statt comprimirtes, schwach knopfförmig endendes pisiforme, ein nach vorn verschmälertes Mondbein, ein höheres centrale, gleichfalls sehr breiten ersten Metacarpenträger mit anliegendem Sesambein, sehr kleinen zweiten, vorn sehr breiten dritten und hohen schief vierseitigen vierten.

Die Orang- oder anthropomorphen Affen gewähren einige sehr beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten unter einander. Zunächst fällt die schmale und lange Handwurzel vom Hylobates (XCI, 4) im Vergleich mit der breitern und relativ kürzern der Pithecus-Arten auf, noch mehr aber, dass der Daumen der Gibbons mittelst eines vollkommenen Kugelgelenkes mit seinem Träger verbunden ist, indem letzter einen runden Gelenkkopf und der Metacarpus des Daumens eine entsprechend vertiefte Pfanne hat, bei den eigentlichen Orangs wie bei allen Affen ist hier ein Sattelgelenk vorhanden. Das Kahnbein senkt seine Fläche für den Speichengriffelfortsatz steil zum Träger des Daumens abwärts und berührt mit seinem Fortsatze diesen selbst noch, und verbreitert sich vorn noch unter dem Mondbein und über den dritten Metacarpenträger; das Mondbein verschmälert sich vorn von oben nach unten, erscheint aber auf der Volarseite in ganzer Höhe gleich breit; das triquetrum ist der niedrigste und breiteste Knochen der ersten Reihe. Die drei ersten Metacarpenträger sind vorn fast gleich hoch, und 2 und 3 sehr breit, der vierte aber ist doppelt so hoch. — Der Schimpanse*) besitzt gleichfalls vier Carpalien in der ersten und ebensoviel in der zweiten Reihe, doch sind letzte relativ höher, erste niedriger als bei den Gibbons, das Kahnbein erscheint an der Vorderseite viel breiter und zumal sein randlicher Fortsatz kurz und sehr breit, das Mondbein verschmälert sich weniger nach unten und gelenkt hier mit dem 3. und 4. Metacarpenträger unmittelbar, das trique-

*) Lucae, Mus. Senkenbg. V. Taf. 38, Fig. 6. — Duvernoy, Archiv. Museum VIII, Grands Singes Tab. 4, A 13.

trum ist schmal und seine Ulnargelenkfläche ganz an der Aussenseite gelegen; das pisiforme lang und breit, beträchtlich grösser als das menschliche, dagegen der erste Metacarpenträger in dem Verhältniss kleiner als der Daumen selbst kürzer als der menschliche ist; der 3. und 4. sind viel grösser und einander fast gleich gross. — Der Carpus des Gorilla (XCI, 1. 2) ist breiter und plumper als der des Schimpansen und des Menschen, seine radiale Gelenkfläche nahezu kreisrund, beim Menschen länglich und oval, das Kahnbein gross und mit kurzem breiten Fortsatz am Innenrande, Mond- und dreieckiges Bein fast gleich gross und das pisiforme länger und breiter als das menschliche, auffallend plumper als beim Schimpansen. Der sehr unregelmässige erste Metacarpenträger hat eine kleinere Gelenkfläche für den Daumen als beim Menschen und einen stärkern Fortsatz an der Volarseite; der 2. ist etwas grösser, der 3. und 4. abermals grösser, doch nicht in dem Grade wie beim Schimpansen und Menschen*). — Die Handwurzel des Orang Utan**) (II, 1) weicht von den übrigen Orangarten durch den Besitz eines grossen centrale auffallend ab, besteht also aus neun Knochen. Der relativ lange und schmale Carpus zeigt ein vorn schmales Kahn- und dreieckiges Bein und viel grösseres Mondbein, so dass die radiale Gelenkfläche grösstentheils von diesen letzten und das Kahn- und dreieckige Bein als eigentliches radiale und ulnare blos für die Griffelfortsätze der entsprechenden Vorderarmknochen nur randliche sind. Am Innenrande liegt zwischen Kahnbein und den dreiseitigen Daumenträger eingebettet in die Sehne des abductor longus pollicis ein ziemlich grosser Sesamknochen. Der zweite ungleichvierseitige Metacarpenträger ist niedriger und breiter, der dritte doppelt so breit, noch über den vierten Metacarpus greifend; auf ihm und dem zweiten, oben mit dem Kahn- und zum kleineren Theile mit dem Mondbeine gelenkend liegt das sehr in die Breite gezogene ungleichseitige centrale als nur dieser Art eigenthümlich; der vierte Metacarpenträger ist doppelt so hoch wie breit und gelenkt oben wie beim Menschen hauptsächlich mit dem triquetrum, unten mit zwei fast gleich grossen Gelenkflächen an dem vierten und fünften Metacarpus.

So überaus manichfach nun auch der Carpus der Säugethiere im Einzeln construirt ist und selbst in der Anzahl der ihn bildenden Knochen vielfache Schwankungen zwischen der geringsten Anzahl bei Halicore und der höchsten bei dem Maulwurf zeigt: so ist er doch immer als eigentlicher Wurzeltheil der ganzen Hand den Functionen dieser selbst entsprechend gebaut. Die Hauptbewegung der Hand liegt in dem Radialgelenk, welches daher um so mehr gewölbt erscheint, je freier die Beweglichkeit ist, wie bei den kletternden Affen und bei den Menschen, um so flacher und beschränkter, je ausschliesslicher sie zum Gehen dient

*) Owen, Anatomy Vertebrates II. 548.

**) Owen, l. c. 544. Fig. 361. — Lucae, Abhandl. Senkenbg. Mus. V. Taf. 37. Figur 8.

und daher blos als Stütze des Körpers fungirt, endlich ohne eigentliche Gelenkung bei den nur schwimmenden Cetaceen, wo die Funktion der Handwurzel mit den übrigen Abschnitten der Hand und mit dem Vorderarm zusammenfällt. Der nächste Grad der Beweglichkeit prägt sich zwischen der ersten und zweiten Reihe der Carpalien aus und zwar liegt in dieser besonders die Streckung und Beugung bei Beschränkung der Seitenbewegung, daher die hohe Wölbung mit welcher die Mitte dieser Carpalreihe in die tiefe Höhlung der ersten Reihe eingreift, wie es wiederum bei den kletternden Säugethieren besonders nöthig war. Der dritte und niedrigste Grad der Beweglichkeit liegt in der Gelenkung der Carpalien mit den Metacarpen, sie beschränkt sich auf eine blosse Verschiebung auf ebenen oder fast ebenen Gelenkflächen, häufig noch dadurch beschränkt, dass dieselben nicht in gleichem Niveau liegen. Die Festigkeit der Verbindung, welche den vielen Knochen der Handwurzel als solcher verliehen werden musste, ist nicht blos mit der Kleinheit der oben und unten und seitlich sich einander berührenden polyedrischen Knochen mit ihrer pflasterartigen Anordnung erzielt, sondern wird noch durch zahlreiche einzelne und einige gemeinschaftliche Bänder erhöht. Die Länge und Breite des Carpus schwankt dagegen ungleich geringer als die aller übrigen Glieder der vordern Extremitäten. — Die grösste Schwierigkeit für die Deutung der einzelnen Knochen bietet das centrale, indem dasselbe grossen Gruppen der Säugethiere völlig fehlt und in andern wieder von sehr nah verwandten Gattungen oder Arten die einen dasselbe besitzen, die andern nicht, bei welchen doch die Hand offenbar ein und dieselbe Function hat, für diese also die Entwicklung eines besondern centrale gleichgültig ist.

Mittelhand. Metacarpus.

Die Handwurzel war der kürzeste Abschnitt der Hand und zugleich der die grössten Schwankungen in der Anzahl der sie bildenden Knochen bietende, die Mittelhand dagegen pflegt der längste Abschnitt zu sein, in der Form ihrer einzelnen Knochen, wie in deren Anzahl und Verbindungsweise den geringsten Schwankungen unterliegend. Ihre normale Zahl stellt sich auf fünf als die am häufigsten vorkommende und niemals vermehrte, wohl aber öfter verringerte und zwar geschieht die Verminderung allmälig und gesetzmässig durch Verkümmerung, welche mit dem innern Metacarpus, dem des Daumens beginnt, dann folgt der äussere oder fünfte, am seltensten und nur ausnahmsweise noch der zweite und vierte so, dass nur der mittle allein vollkommen entwickelt ist und die einzige Zehe trägt. Die Verkümmernng kann bis zum völligen Verschwinden sich steigern. Darin, dass der Daumen am ersten und am häufigsten verkümmert, resp. fehlt, liegt ein nicht genug zu würdigender Unterschied der Hand der Säugethiere von der des Menschen, in welch letzter gerade der Daumen als zweiter Arm in der zangenförmigen Hand der wichtigste Finger ist, indem nur er die Hand zum Greiforgan gestaltet. Bei voll-

kommener Ausbildung nun trägt jeder Metacarpus einen Finger, welcher jedoch zuerst verkümmert und fehlen kann, wenn sein Metacarpus noch vorhanden ist. Diese Verkümmerung erfolgt in der eben angegebenen Reihe der Mittelhandknochen, so dass oft noch ein bis drei Mittelhandknochen als Griffelbeine ohne Finger vorhanden sein können, wie beispielsweise neben dem einzigen fingertragenden Metacarpus des Pferdes jederseits desselben noch ein solches Griffelbein vorkommt.

Die längsten Mittelhandknochen überhaupt finden wir bei den blossgehenden Hufthieren, besonders den Einhufern und den Wiederkäuern, ganz absonderlich lange bei den fliegenden Chiropteren, während entgegengesetzt bei den eigentlichen Cetaceen, welche sich nur schwimmend bewegen, die Metacarpen verstärkt erscheinen und wie in ihrer Function so auch in der Form den Phalangen der Finger gleichen. Die Mitte zwischen diesen Extremen halten die Nager, Beutelthiere und Fleischfresser. Das Längenverhältniss der fünf Mittelhandknochen unter einander bietet nur geringfügige Differenzen und zwar pflegt der dritte oder mittle der längste zu sein, ihm folgt der vierte, dann der zweite, diesem der fünfte und endlich der des Daumens als meist der kürzeste. Doch kommen einige Ausnahmen hiervon vor. Gewöhnlich differiren die drei mittlen nur wenig in der Länge, mehr der erste und fünfte, ausnahmsweise nehmen sie vom ersten bis fünften langsam und gleichmässig an Länge ab. Als normale Form der Metacarpen gilt die walzige, häufig etwas deprimirte, welche Depression bei den Cetaceen ihr Maximum erreicht, entgegengesetzt erscheint bei den Chiropteren die Form fadenförmig. Seltner wie bei den Faulthieren kommen comprimirte vor, auch kantig prismatische oder mit blossen Muskelleisten und rauhen Insertionen versehene. Bei typischen Gräbern verkürzen sie sich so sehr, dass sie breiter und dicker als lang sind. Ihr carpaler Kopf pflegt mit einer platten oder nur schwach vertieften Gelenkfläche an dem entsprechenden Metacarpenträger zu gelenken, seitlich auch mit den unmittelbar anliegenden beweglich verbunden zu sein; der digitale Kopf bildet allermeist eine Rolle, auf welcher die entsprechend vertiefte Fläche des ersten Fingergliedes sich auf und ab bewegt. Verwachsungen unter einander kommen nur bei den Faulthieren vor, wenn man nicht die völlige Verschmelzung zweier in den einfachen Metacarpus bei Wiederkäuern hierher zählen will. Nur der digitale Gelenkkopf entsteht aus einer vom Körper des Metacarpus gesonderten Ossification und verwächst erst nach der Geburt, das carpale hat keine Epiphyse.

Bei den Bartenwalen (LXXIV, 1 dddd) verbinden wie die übrigen Knochen ihre Vordergliedmassen auch die Mittelhandknochen nur durch Knorpel mit dem Carpus und mit den Phalangen der Finger und berühren dieselben nicht unmittelbar. Sie sind etwas länger als breit, sehr platt gedrückt, an beiden Enden etwas verbreitert und in der Mitte schwach eingeschnürt. Den Finnfischen fehlt der innere Finger, sie haben also nur vier Mittelhandknochen, die Balaena-Arten besitzen deren fünf, doch

kommt auch bei einigen Balaenoptera-Arten noch der Metacarpus des Daumens ohne Phalangen vor und bei diesen berühren sich alle Metacarpen mit ihren Carpalenden. Gleiche Unterschiede bieten auch die Zahnwale oder Delphinodeen, erheblichere nur in der Grösse, besonders in der Länge und Breite der einzelnen Metacarpen. Bei Delphinus tursio*) z. B. ist der Mittelhandknochen des Daumens dünn und schlank, der des Zeigefingers der längste und doppelt so stark, die beiden folgenden abnehmend kürzer und breiter und der fünfte der kürzeste, fast quadratisch und ohne Phalangen. Bei Pontoporia**) ist der Daumen nur in seinem kegelförmigen Metacarpus entwickelt, die 3 folgenden Metacarpen fast gleich gross, der fünfte nur wenig kürzer und mit dreigliedrigem Finger. Bei Hyperoodon trägt der Metacarpus des Daumens eine Phalanx und der fünfte kürzeste deren zwei. Die Phocaena-Arten zeichnen sich durch einen sehr kleinen ersten Metacarpus mit zweigliedrigem Daumen, einen zweiten grössten, dritten und vierten abnehmend kleinern und einen fünften breitern als langen ohne Phalangen, bei ihnen ist also der Daumen noch normal entwickelt, der fünfte Finger aber völlig verkümmert.

Die pflanzenfressenden Cetaceen oder Seekühe schliessen sich in der Handbildung schon dem allgemeinen Typus der Säugethiere eng an, ihre 5 schlanken Metacarpen gelenken am Carpus und an den Carpalköpfen unmittelbar an einander, die die Phalangen tragenden Digitalköpfe sind stark gewölbt, jedoch noch breiter als dick. Die beiden Gattungen so sehr sie auch im Allgemeinen einander ähnlich sind, bieten doch noch deutliche Unterschiede. Halicore (LXXXII, 1) besitzt an unserm Skelet wie es auch Cuvier, Blainville und d'Alton angeben, einen schlank kegelförmigen Metacarpus des Daumens ohne Phalangen, über die Mitte des 2. Metacarpus hinaus reichend, wogegen das von Brandt abgebildete Exemplar***) einen kümmerlich kleinen Daumenmetacarpus hat. Der viel längere 2. Metacarpus erscheint in der Carpalhälfte dreikantig, in der Digitalhälfte platt gedrückt; Metacarpus 3 noch länger ist scharf dreikantig, erst im Digitalkopfe breit gedrückt; Metacarpus 4 wieder etwas länger und dünner und an der Unterseite nur stumpf gekantet; Metacarpus 5 ziemlich von der Länge des dritten ist der ganzen Länge nach platt gedrückt, zumal am Digitalende breiter als die übrigen. — Die Metacarpen des Manatus†) nehmen vom ersten bis zum fünften wenig an Länge zu. Der des Daumens misst $^1/_2$ bis $^5/_8$ der Länge des fünften, ist stark abgeplattet oder drehrund kegelförmig je nach der Art; Metacarpus 2 ist breiter und länger, mehr deprimirt als der erste. Metacarpus 3 ist in

*) Owen, Anatomy Vertebrates II. 428. Fig. 290.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I. Tab. 25.

***) Symbolog. sirenolog. 89, Taf. 7. Fig. 19.

†) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 220. Fig 1. — Brandt, Symbol. sirenolog. 87. Tab. 7. Fig. 17.

der Mitte mehr verengt, 4 wie bei Halicore schlanker als die vorigen und ebenso 5 an beiden Enden breiter.

Während bei den Seekühen und auch den eigentlichen Nagelsäugethieren der Metacarpus des Daumens der kleinste, schwächste ist, überwiegt derselbe beim Walross und den Seehunden alle übrigen an Länge und Stärke, zeichnet diese Familie also unter allen Säugethieren absonderlich aus. Ihre fünf Metacarpen nehmen vom ersten bis zum fünften an Länge und Stärke ab, zeigen aber in den Formen generische Unterschiede. Beim Walross*) erscheint erstes Verhältniss am auffälligsten, indem der erste Metacarpus nicht blos ansehnlich länger als der zweite, sondern in der Carpalhälfte zugleich sehr auffallend dicker und breiter als die übrigen ist, an der Unterseite völlig abgeplattet, an der Oberseite stark gewölbt, die beiden folgenden merklich kürzer, sind mehr comprimirt, der 4. und 5. dicker, fast walzig, alle mit sehr verdickten Gelenkköpfen, die carpalen comprimirt, die digitalen gerundet. Unter den Seehunden schliesst sich Leptonyx (LXXXVIII, 1) durch den abnormen vergrösserten ersten Metacarpus eng an Trichechus an, aber derselbe ist in der Carpalhälfte nicht in so hohem Grade verdickt und gegen das Digitalende weniger verdünnt, die vier folgenden verkürzen sich mehr. Phoca vitulina besitzt einen oben und unten platten, nur etwas breitern und längern Metacarpus des Daumens, der zweite ist in der Carpalfläche comprimirt, in der Digitalfläche deprimirt, der dritte ist in der Carpalhälfte etwas stärker, der 4. und 5. in der ganzen Länge stärker. Aehnliche Eigenthümlichkeiten bieten auch die andern Gattungen der Seehunde.

Die Ungulaten allgemein durch die längsten Mittelhandknochen variiren in deren Anzahl mehr als alle andere Gruppen der Säugethiere, von der höchsten Zahl fünf kommen hier alle Grade der Verkümmerung und des Verschwindens vor bis auf den einzigen vollkommenen beim Pferde (XXX, 1 mc), an welchem die einzige Zehe gelenkt. Hier ist derselbe (von den Thierärzten Schienbein genannt) ein langer Röhrenknochen, vorn gewölbt und glatt, hinten platt, an den Rändern rauh, im Querschnitt breiter als dick, am obern Ende mit einer queren ebenen, für die Carpalknochen getheilten Gelenkfläche, am untern Ende mit einem queren Gelenkkopf, welcher durch eine starke Erhabenheit in eine innere grosse und nur etwas kleinere äussere Hälfte getheilt wird, über jeder mit einer tiefen Bandgrube. An diesem einzigen Metacarpus liegt jederseits ein sogenanntes Griffelbein als verkümmerter zweiter und vierter Metacarpus, am Carpusgelenk dick beginnend und in eine Ausrandung des grossen Metacarpus eingebettet, erstrecken sie sich kantig und comprimirt, dünner werdend bis an das untere Drittheil desselben hinab und enden hier mit einer leichten Anschwellung, ohne dass bei den Arten unseres Equus eine Spur von Phalangen des 2. und 4. Fingers entwickelt

*) Cuvier, l. c. Tab. 219 b. Fig. 1. 13.

Erklärung von Tafel LXXX.

Osteologie.

Humerus.

Fig.

1. Hyaena spelaea, rechter Humerus, vordere Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse, aus dem Diluvium des Seveckenberges bei Quedlinburg. — Seite 452.
2. Felis tigris, ebenso, etwas mehr als $^1/_4$ der natürl. Grösse. — Seite 452.
3. Mustela martes, ebenso, in natürl. Grösse. — Seite 449.
4. Talpa europaea, ebenso, *a* von vorn, *b* von hinten, *u* unteres, *o* oberes Ende. — Seite 453.
5. Chrysochloris capensis, ebenso, *a* von vorn, *b* von hinten. — Seite 454.
6. Sorex leucodon, rechter Humerus, *a* von vorn, *b* von hinten, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — Seite 454.
7. Centetes madagascariensis, rechter Humerus von hinten in natürl. Grösse. — Seite 454.
8. Pteropus cestoni, rechter Humerus, *a* von der Seite, *b* von hinten, in natürl. Grösse. — Seite 455.
9. Phyllostoma syperciliatum, rechter Humerus, *a* von vorn, *b* von der Seite, in natürl. Grösse. — Seite 455.
10. Noctilio leporinus, ebenso. — Seite 455.

10a. Taphozus perforatus, ebenso. — Seite 455.

11. Galeopithecus volans, ebenso. — Seite 456.
12. Tarsius spectrum, rechter Humerus von vorn in natürl. Grösse. — Seite 456.
13. Lemur macaco, rechter Humerus, *a* von der Seite, *b* von vorn, in natürl. Grösse. — Seite 457.
14. Hapale midas, rechter Humerus, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 457.

Alle Figuren sind Original.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXXI.

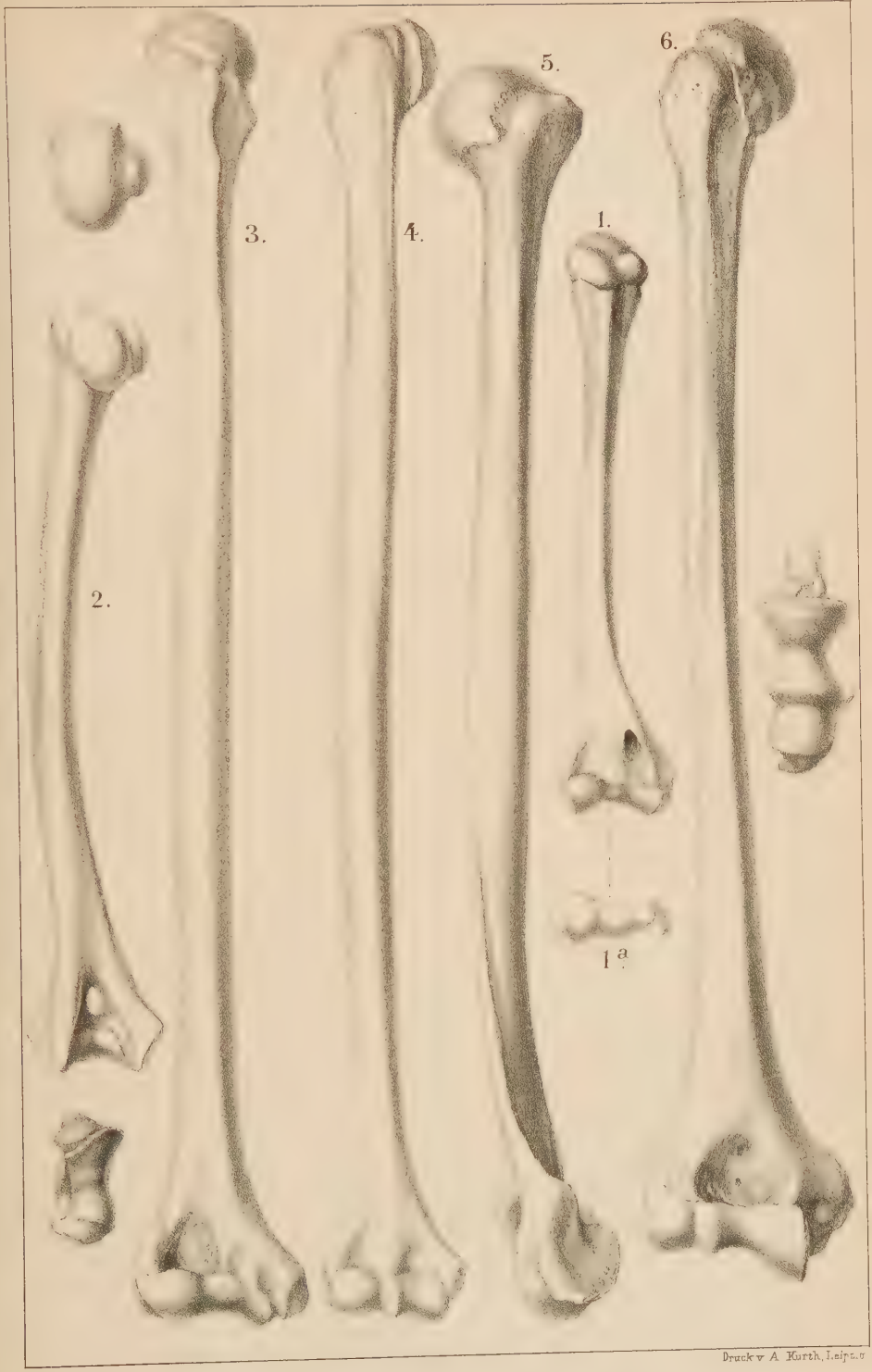
Osteologie.

Humerus.

Fig.

1. Pithecia, rechter Humerus von vorn, 1a. untere Rolle, in natürl. Grösse. — Seite 457.
2. Cercopithecus sabaeus, derselbe von hinten, darunter die untere Rolle, in natürl. Grösse. — Seite 458.
3. Ateles hypoxanthus derselbe von vorn, um $3^1/_2$ Cm. verkleinert. — Seite 458.
4. Hylobates leuciscus, derselbe von vorn, um $^1/_5$ in der Länge verkleinert. — Seite 458.
5. Pithecus satyrus, linker Humerus von der Aussenseite, und 6 derselbe von vorn, daneben die untere Rolle, $^1/_2$ der natürl. Gr. — Seite 459.

Alle Figuren sind Original.



Druck v. A. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXXXII.

Osteologie.

Fig.

1. Halicore: *r* Speiche, *u* Elle, *sc* und *tr* die beiden ersten und *c* der dritte Carpusknochen, *1. 2. 3. 4. 5.* die Mittelhandknochen, *ph, ph, ph* die Phalangen der vier Finger; $^1/_3$ der natürl. Grösse, vordere Ansicht. — Seite 462.
2. Halicore, Speiche und Elle, von der breiten Seite der Speiche gesehen, *r* Speiche, *u* Elle, *tr* Gelenkfläche derselben für die Rolle des Humerus, *o* Olecranon, in $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 462.
3. Trichechus rosmarus, Speiche und Elle in der Seitenansicht, — 3a. Ellenbogengelenk derselben, in $^1/_5$ der natürl. Grösse. — Seite 463.
4. Phoca vitulina, Speiche und Elle in der Seitenansicht, — 4b. Ellenbogengelenk derselben, von einem jungen Individuum wie Fig. 1, die Epiphysen noch getrennt, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 463.
5. Elephas indicus, Elle von vorn gesehen und 6. dessen Speiche von der Vorderseite, daneben deren obere Gelenkfläche und unterhalb Fig. 5 und 6 die Carpalgelenkflächen beider, von einem alten weiblichen Exemplar, in $^1/_6$ der natürl. Grösse. — Seite 464.
7. Tapirus indicus *ru* Speiche und Elle von vorn, *1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.* Carpusknochen, *a b c d* Mittelhandknochen, *ph, ph, ph* Phalangen der Finger ohne die Nagelphalangen, vordere Ansicht in $^1/_5$ der natürl. Grösse. — Seite 464.
8. Rhinoceros tichorhinus, Speiche in der vordern Ansicht, darüber die Gelenkfläche für die Humerusrolle und bei 8a. die Gelenkfläche für den Carpus, aus dem Diluvium des Seveckenberges bei Quedlinburg, in $^1/_7$ der natürl. Grösse. — Seite 465.
9. Hyrax capensis, Speiche und Elle in vorderer Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 465.
10. Hippopotamus: *r* Speiche, *u* Elle von vorn, *1. 2. 3.* erste Reihe der Carpusknochen, fast in $^1/_5$ der natürl. Grösse. — Seite 466.

Alle Figuren sind Original.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

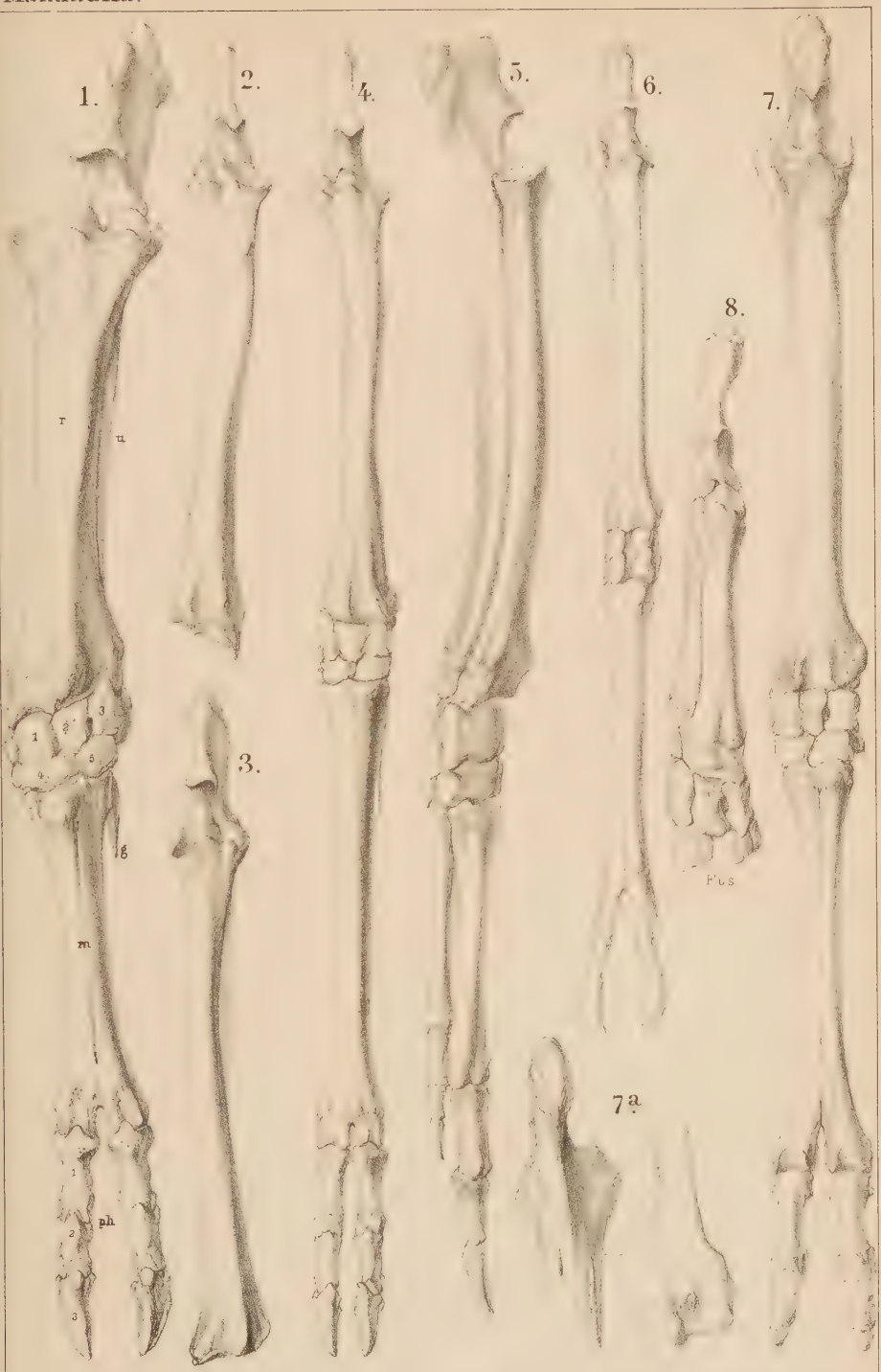
Erklärung von Tafel LXXXIII.

Osteologie.

Fig.

1. Bos taurus: *r* Speiche, *u* Elle, *1. 2. 3. 4. 5.* Carpusknochen, *m* Metacarpus, *g* Griffel-knochen, *ph, 1. 2. 3.* Phalangen der Zehen, vordere Ansicht, in etwas weniger als $^1/_4$ der natürl. Grösse. — Seite 467.
2. Ovis musimon, Speiche und Elle in vorderer Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 467.
3. Antilope rupicapra, dieselben in gleicher Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 467.
4. Cervus dama, Unterarmknochen, Handwurzel, Mittelhand und Phalangen wie Fig. 1, vordere Ansicht in $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 466. 468.
5. Hyaemoschus aquaticus, dieselben Glieder in der Seitenansicht, natürl. Grösse, nach A. Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1864. II. tb. 11. Fig. 1f. — Seite 467.
6. Moschus javanicus, dieselben Glieder von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 467.
7. Camelus, dieselben Glieder in vorderer Ansicht, $^1/_7$ der natürl. Grösse. — 7a. oberes und daneben unteres Ende der Speiche und Elle von hinten gesehen. — Seite 468.
8. Sus pliciceps, Speiche, Elle und Handwurzel von vorn gesehen, $^1/_3$ der natürl. Grösse, mit noch getrennten Epiphysen. — Seite 466.

Alle Figuren sind Original, mit Ausnahme von Fig. 5.



Lauck . . Kürth Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXXIV.

Osteologie.

Fig.

1. Equus caballus, Radius und Ulna von vorn — und 2. von hinten, in $^1/_6$ natürl. Grösse. — Seite 469.
3. Echidna hystrix, Radius und Ulna, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 470.
4. Ornithorhynchus paradoxus, Radius und Ulna in vorderer Ansicht, natürl. Grösse. — Seite 470.
5. Myrmecophaga tetradactyla, Radius und Ulna, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 470.
6. Orycteropus capensis, beide Unterarmknochen, die Handwurzel, die vier Metacarpen mit ihren Zehen, von vorn gesehen, in $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 470.
7. Orycteropus capensis, zweiter Metacarpus mit seiner Zehe, von der untern Seite in halber natürl. Grösse, um die eigenthümlichen Sesamknochen an den Gelenken zu zeigen. — Seite 470.
8. Dasypus duodecimcinctus, Radius und Ulna von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 470.
9. Bradypus infuscatus, Radius und Ulna von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 471.
10. Castor fiber, dieselben Unterarmknochen von vorn gesehen, um 20 Mm. in der Länge verkürzt. — Seite 473.
11. Mus decumanus, dieselben Knochen von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 473.
12. Sciurus leucotis, dieselben Knochen vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 474.

Alle Figuren sind Original.

Druck v A Kürth, Leipzig.

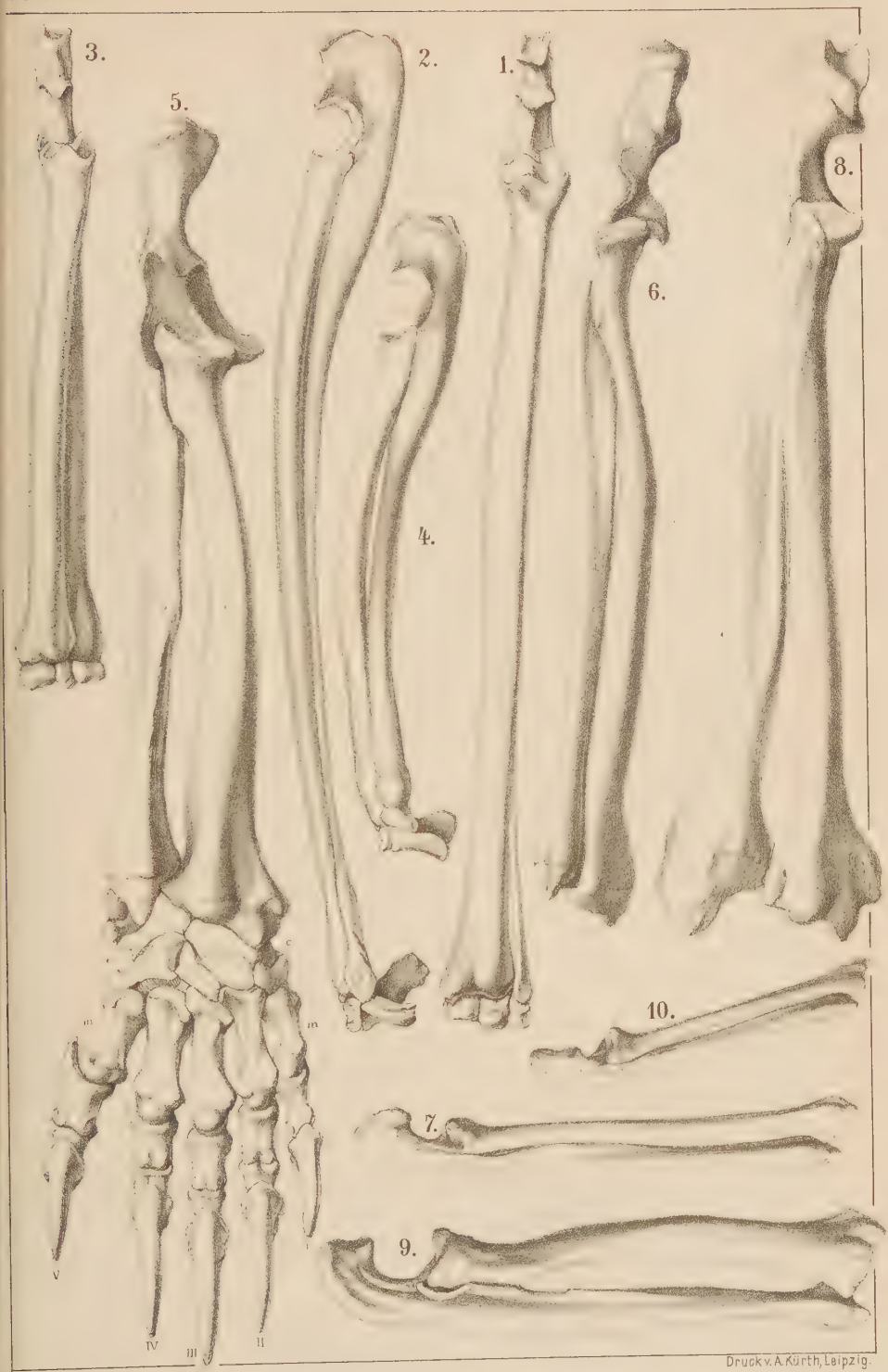
Erklärung von Tafel LXXXV.

Osteologie.

Fig.

1. Lepus timidus, Radius und Ulna von vorn, — 2. von der Seite gesehen, beide mit der ersten Reihe der Carpusknochen, in natürl. Grösse. — Seite 472.
3. 4. Lepus cuniculus, dieselben Knochen in derselben Ansicht und natürl. Grösse. — Seite 472.
5. Phascolomys fossor, *ur* Unterarmknochen, *cc* Carpus und *mm* Metatarsen mit den *I*—*V* Zehen, von vorn gesehen, um einen Zoll verkürzt. — Seite 475.
6. Halmaturus Bennetti, beide Unterarmknochen mit noch getrennten Epiphysen, von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 475.
7. Dasyurus ursinus, Radius und Ulna vordere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 476.
8. Gulo arcticus, dieselben Knochen in derselben Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 477.
9. Cercolabes prehensilis, dieselben Knochen in derselben Weise. — Seite 473.
10. Didelphys virginiana, dieselben ebenso. — Seite 476.

Alle Figuren sind Original.



Druck v. A. Kürth, Leipzig.

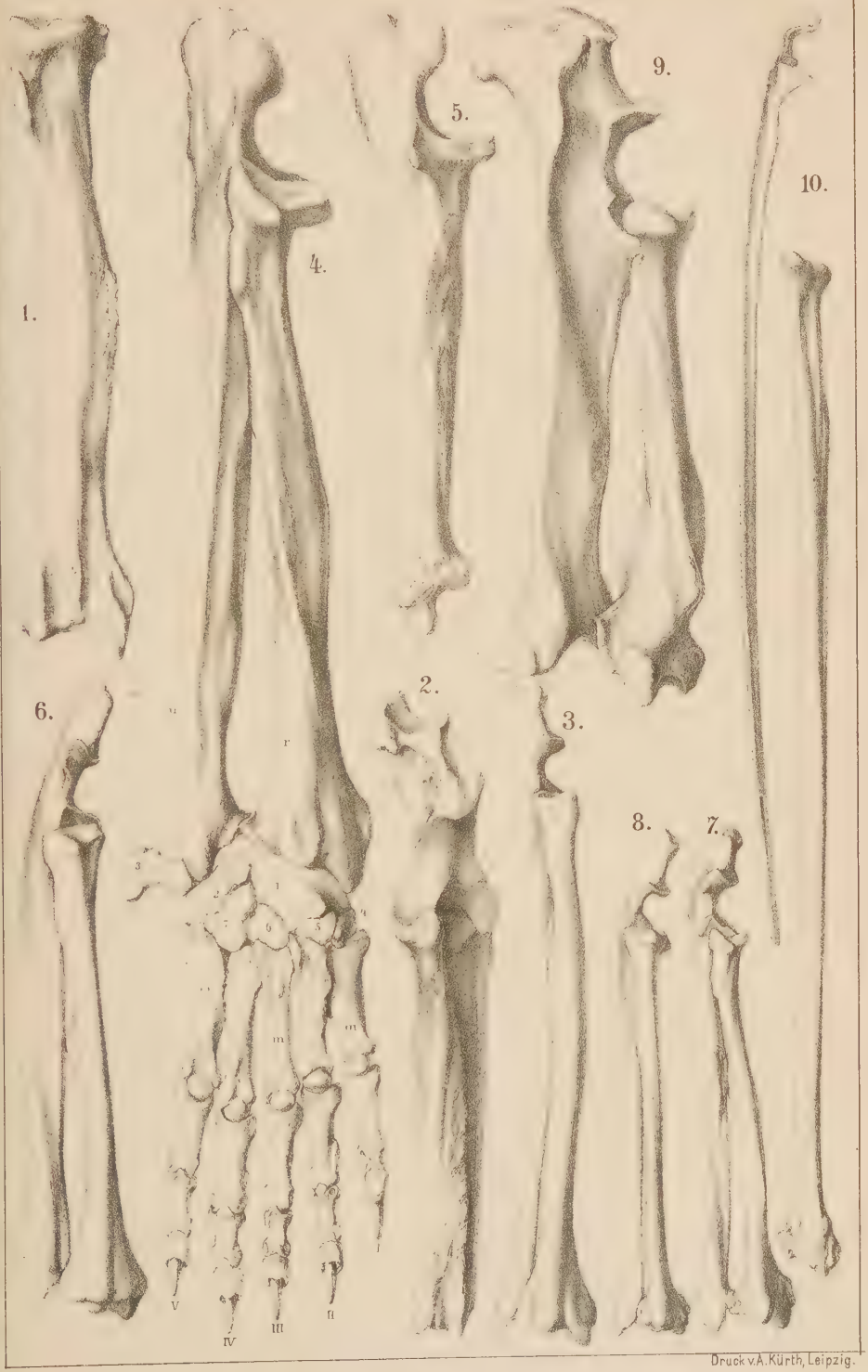
Erklärung von Tafel LXXXVI.

Osteologie.

Fig.

1. Hyaena spelaea, Radius von vorn gesehen, in etwas weniger als halber Grösse, fossil vom Seveckenberge bei Quedlinburg. — Seite 480.
2. Die Ulna derselben Art von vorn, das untere Ende fehlt, ebendaher.
3. Windhund, Speiche und Elle, von vorn in ziemlich $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 479.
4. Ursus arctos, *ur* beide Unterarmknochen, *1*—7 Carpus, *mm* Metacarpen und *I*—*V* Finger von vorn gesehen, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 476.
5. Ursus spelaeus, Ulna von der Aussenseite gesehen, in $^1/_4$ der natürl. Grösse, fossil aus Ungarn. — Seite 476.
6. Arctitis binturong, Radius und Ulna von vorn gesehen, um 1 Zoll verkürzt. — Seite 477.
7. Mustela martes, dieselben Knochen in gleicher Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 478.
8. Viverra genetta, dieselben ebenso. — Seite 479.
9. Pterura Sambachi, dieselben ebenso. — Seite 478.
10. Galeopithecus volans, dieselben ebenso.

Alle Figuren sind Original.



Druck v. A. Kürth, Leipzig.

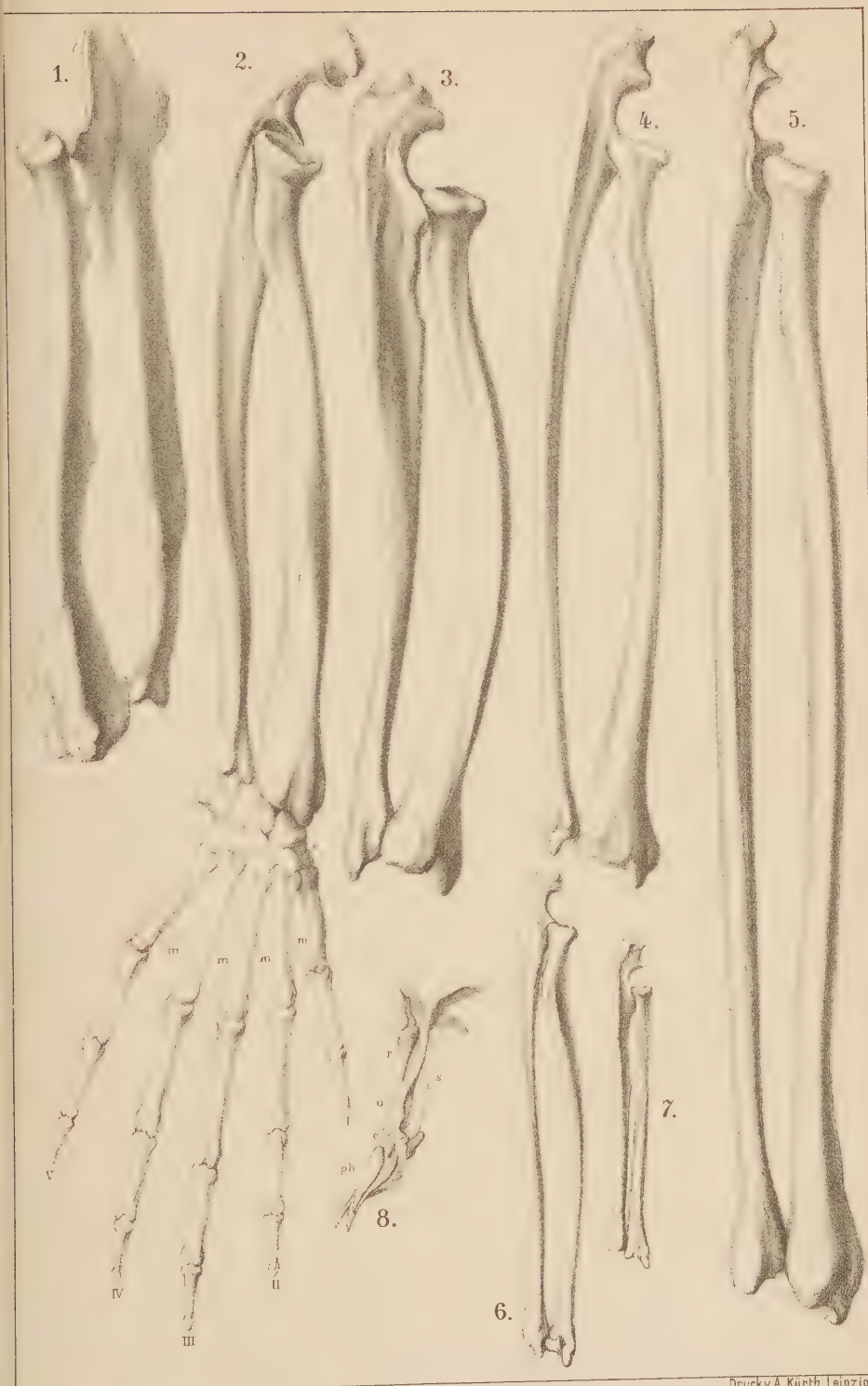
Erklärung von Tafel LXXXVII.

Osteologie.

Fig.

1. Gorilla, Speiche und Elle nach Duvernoy, Arch. Mus. VIII. Tb. 2.
2. Cercopithecus cephus, Unterarm und Hand von vorn in natürl. Grösse: *u* Elle, *r* Speiche, *c* Carpus, *m m m m* Metacarpen, *I II III IV V* Finger.
3. Inuus ecaudatus, Radius und Ulna von vorn, $^2/_3$ der natürl. Grösse.
4. Cebus fatuellus, dieselben in natürl. Grösse.
5. Ateles hypoxanthus, dieselben um $^1/_5$ verkürzt.
6. Stenops javanicus, dieselben in natürl. Grösse.
7. Otolicnus galago, dieselben in natürl. Grösse.
8. Chrysochloris capensis: *r* Speiche, *u* Elle, *o* Olecranon, *s* Sehnenknochen, *c* Carpus, *ph* Nagelphalanx.

Alle Figuren mit Ausnahme Fig. 1 sind Original.



Druck v. A. Kürth, Leipzig.

sind. Die südamerikanische fossile Gattung Hippidium*) zeigt jedoch oben am äussern kürzern Griffelbein eine kleine Gelenkfläche, welche entschieden auf die Anwesenheit eines vierten rudimentären Metacarpus hinweist, der auch am uneiforme gelenkt. Bei der weit verbreiteten tertiären Gattung Hippotherium (XXX, 8; XCII, 1) waren die beiden Griffelbeine unsrer Pferde als vollkommene Metacarpen entwickelt, nur sehr viel schwächer, dünner als der Hauptmetacarpus und jeder trug eine ausgebildete dreigliedrige Zehe, welche jedoch viel kleiner und kürzer als die Hauptzehe, den Boden beim Gehen nicht berührte. Eine kleine Gelenkfläche oben am dritten oder äussern Metacarpus macht bei Hippotherium das Rudiment eines vierten Metacarpus wahrscheinlich. Diese vollkommene Entwickelung der Mittelhandknochen geht mit einer gleichen Entwicklung der Elle bei den vorweltlichen Gattungen parallel und steigert sich bei den geologisch ältern Gattungen, welche neuerdings der Familie der Equidae untergeordnet sind, bis zu einem ausgebildeten vierten Metacarpus mit ebenfalls dreigliedrigem Finger X*).

Auch die Wiederkäuer pflegen nur einen vollkommen ausgebildeten oder sehr langen Hauptmittelhandknochen zu besitzen, der jedoch von dem der Pferde sich auf den ersten Blick durch eine tiefe Längsrinne auf der stark gewölbten Vorderseite unterscheidet. Diese Rinne spaltet den untern Gelenkkopf in zwei Rollen für die beiden Zehen und ihr entspricht auch eine innere Scheidewand, welche die Markhöhle in zwei Höhlen trennt, bei einigen der ganzen Länge nach, bei andern wird diese trennende Scheidewand auf eine kürzere oder längere Strecke, auch wohl ganz resorbirt. Dieser Metacarpus der Wiederkäuer mit seinen zwei Fingern ist also aus zwei verschmolzenen gebildet und daher nicht mit dem einfachen der Pferde gleichbedeutend, er repräsentirt den 3. und 4. der andern Säugethiere und nicht blos den dritten allein wie beim Pferde. In der That findet sich auch bei Moschus eine tiefere Theilung und bei Hyaemoschus (LXXXIII) einzig unter allen Wiederkäuern, sogar zwei Mittelhandknochen für die beiden Hauptzehen.

Die Kamele (LXXXIII, 7) zeichnen sich unter allen Wiederkäuern dadurch aus, dass sie kein Rudiment neben dem Hauptmittelhandknochen besitzen, keine Spur von Griffelbeinen, ihr langer Metacarpus ist auf $^2/_3$ seiner Länge vierkantig, die vordern Kanten stark abgerundet, die hintern rauh und so scharf hervortretend, dass die Hinterseite zwischen ihnen concav erscheint, längs der Vorderseite läuft die mittle seichte Rinne herab. Die carpale Gelenkfläche ist platt; das untere Ende des Knochens plattet und verbreitert sich, die beiden Gelenkköpfe für die Zehen sind vorn und in der Mitte einfach convex, und ihre hintere Hälfte ist durch

*) Burmeister, Die fossilen Pferde der Pampasformation S. 87. Taf. 7. Fig. 6.

**) Marsh, polydactyle Horse in 1 illun. americ. journ. 1879, June p. 498c. Fig.; wo das miocäne Anchitherium, darn ein Mesohippus und ein vierzehiges eocänes Orohippus und noch andere aufgeführt werden.

eine niedrige Erhabenheit getheilt, welche viel schwächer als bei Equus und allen Wiederkäuern ist. Die Lamas unterscheiden sich nur durch das Grössenverhältniss. — Auch die Giraffe zeigt keine Spur von äussern verkümmerten Fingern. — Dagegen kommen bei den Hirschen (LXXXIII, 4) oben an den Metacarpus anliegend sehr kurze schwache Griffelbeine vor, welche jedoch nicht am Carpusgelenk theilnehmen, bei einigen Arten wie dem Rennthier und Reh sind auch die untern Phalangen tragende Griffelbeine beim Elenn sogar sehr lange, hoch hinauf reichende entwickelt, so dass also bei diesen nur das Mittelstück dieser seitlichen Metacarpen fehlt. Der Hauptmetacarpus der Hirsche unterscheidet sich von dem der andern Wiederkäuer durch seine mehr dreikantige Form, die breite, mehr minder concave, von scharfen Kanten begrenzte Hinterseite und die von hinten nach vorn convergirenden Seitenflächen, so stark convergirend, dass keine platte Vorderseite vorhanden, statt deren vielmehr eine stumpfe Kante bleibt, auf welcher die Rinne herabläuft, und wenigstens in der obern Hälfte der Knochen mehr comprimirt als von vorn nach hinten plattgedrückt erscheint. Gleich unter dem carpalen Gelenkkopfe und oberhalb der digitalen Rollen dringt wie bei allen Ruminantien in die Rinne der Gefässcanal in das Innere des Metacarpus. — Bei den Arten der Gattung Moschus im engren Sinne oder Tragulus (LXXXIII, 6) pflegen die seitlichen Metacarpen in der ganzen Länge des Hauptmetacarpus entwickelt zu sein, liegen aber als dünne kantige Fäden demselben eng an, nehmen auch am Carpalgelenk theil und der Hauptknochen ist abweichend von den Hirschen nicht comprimirt, sondern breit von vorn nach hinten gedrückt, die ursprünglich theilende Rinne tritt auch auf der concaven Hinterseite auf. Bei Moschus moschiferus, auch aus andern Gründen generisch von Moschus abgetrennt, erscheinen die Nebenmetacarpen im obern Theile unterbrochen. Die afrikanische Gattung Hyaemoschus (LXXXIII, 5) ist die einzige unter den lebenden Wiederkäuern, welche für die beiden Hauptzehen völlig getrennte, also zwei Metacarpen hat und zugleich auch sehr starke und selbständige Metacarpen für die Afterklauen besitzt. Auch tertiäre Arten, welche zu dieser Gattung gezogen werden, besitzen vier völlig getrennte Mittelhandknochen. — Die Bovinen entwickeln insgesammt nur kleine obere Griffelbeine neben dem Hauptmetacarpus, von sehr geringer Länge bei Schaf und Ziege und auch einigen Boves, von halber Länge und etwas darüber bei Ovibos und dem Bighorn, Bos taurus (LXXXIII, 1) und alle Bosarten besitzen einen kräftigen breiten, vorn stark gewölbten, hinten nur oben etwas concaven Metacarpus (m) mit nur kleinem Griffelbein (g), die bisweilen fest damit verwachsen. Die Arten unterscheiden sich nur in der Länge und Stärke. Ovibos kürzer als Taurus zeichnet sich durch die sehr schwache trennende Rinne an der Vorderseite aus und die langen Griffelbeine mit unten abstehenden Köpfchen. Richardson*) giebt für den

*) Voyage of Herald. Zool. I. 85.

amerikanischen Auerochsen den rudimentären fünften Metacarpus $^1/_3$ Länge des Hauptknochens, den zweiten als sehr kurz an. Die Schafe und Ziegen haben einen schlankern Metacarpus mit ganz kurzem Griffelbein, oft auch schmälere, doch nie so stark comprimirte als die Hirsche, bei einigen Arten jedoch viel breitere, mehr dem von Bos ähnliche. Ovis montana bietet auch die schlanke Form der Schafe. Durch die getrennten Metacarpen des Hyaemoschus verbinden sich die lebenden Wiederkäuer mit dem tertiären zu den Vielhufern gestellten Anoplotherium*), dessen Mittelhandknochen je nach den Arten kurz und stark oder schlank und dünn für die beiden Zehen, welche wie bei den Ruminantien beim Gehen allein auftreten, stets getrennt sind. Die Arten mit sehr schlanken Metacarpen haben nur ein sehr kleines Rudiment eines seitlichen Metacarpus, die Arten wie A. commune mit kurzen dicken Metacarpen besitzen noch eine innere zweigliedrige Zehe am kurzen Nebenmetacarpus. Bei den typischen Vielhufern ist für jede Zehe ein vollständig entwickelter Metacarpus vorhanden und zwar bei den Paarzehern zwei mittle grössere und stärkere, und zwei schwächere kürzere seitliche. Die Schweine**) zeigen dieses Bildungsverhältniss am vollkommensten. Ihre beiden mittlen Metacarpen mehr als doppelt so stark als die seitlichen, haben fast flache Vorderseiten und ganz platte schmälere Volarseite. Die digitalen Gelenkköpfe sind Rollen mit erhabener Leiste wie bei den Ruminanten, nur erhebt sich diese theilende Leiste der Innenseite mehr genähert. Die kürzern seitlichen Metacarpen sind dreikantig sehr stark comprimirt oder auch dreikantig und ihr digitaler Kopf hat eine schief convexe Gelenkfläche, innen am höchsten und nach aussen abfallend, also ohne theilende Erhabenheit. — Bei dem nächst ähnlichen Flusspferde (LXXXVIII, 3) mit sehr viel kürzern massigeren Metacarpen erscheint der Unterschied zwischen den äussern und beiden mittlen minder auffallend, alle haben breite platte Vorderseiten und schmälere wenig convexe Hinterseiten, sattelförmige carpale Gelenkflächen, stark convexe digitale Gelenkköpfe, an deren Hinterseite sich eine nur schwache theilende Erhabenheit bemerklich macht, an der Seite dieser Köpfe senken sich sehr tiefe rundliche Bandgruben ein. Die beiden seitlichen Metacarpen sind wie bei den Suinen dreikantig. Oben am innern Metacarpus liegt der rudimentäre Mittelhandknochen, comprimirt pyramidal und in der Länge individuell veränderlich für einen fünften Finger. — Auch die Tapire (LXXXII, 7 abcd) folgen noch ganz demselben Typus und stellen sich hinsichtlich des allgemeinen Habitus ihrer Mittelhandknochen zwischen die Schweine und das Flusspferd, schlanker und zierlicher als dieses, stärker und kräftiger als jene. Der Metacarpus des mittlen Fingers übertrifft alle übrigen an Länge und Breite, hat wie alle übrigen eine völlig platte Vorderseite, welche durch abgerundete Seitenkanten in die breite flache Volarseite

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 143—145.

**) Cuvier, l. c. Tab. 62.

übergeht; der 2. und 4. sind ziemlich gleich lang und breit, dreikantig, der vierte mit breiterer Volarseite, der kürzeste fünfte (d) ist schwächer als die übrigen. Die erhabene Leiste auf den digitalen Gelenkköpfen tritt ebenfalls nur auf der Volarseite hervor und fehlt in der vordern Hälfte gänzlich. Die tertiären Paläotherien*) besitzen nur drei Zehen tragende Metacarpen, von welchen der mittle der stärkste, die seitlichen etwas kürzer und sehr viel schwächer, der vierte ist nur durch einen sehr kurzen Griffelknochen vertreten. Dadurch führen dieselben zu den Rhinoceroten (LXXXVIII, 4) hinüber, deren drei Metacarpen wieder kürzer und plumper sind. Der mittle ist auch hier der grösste und durch seine Breite überwiegend, ganz gerade, die beiden seitlichen, schmäleren und kürzeren sind etwas gekrümmt, dreikantig**). Von einem vierten äussern Metacarpus ist auch bei ihnen ein ganz unbedeutendes Rudiment vorhanden. — Der sehr kleine Hyrax besitzt vierzehige Vorderfüsse und ist vom Daumen als der fünften Zehe ein so unbedeutendes Rudiment vorhanden, dass dasselbe bei unvorsichtiger Präparation leicht entfernt wird, Cuvier bildet es in seinen Oss. foss. Tab. 63 ab, an unserem Skelet aber fehlt es, Meckel giebt es auf Cuvier gestützt an. Die vier vollkommenen Metacarpen sind also 2—5 und alle zeigen eine schwache Krümmung, eine platte Ober- und mehr convexe Unterseite, der 5. kaum die halbe Länge des 3., der 2. etwas, der 4. erheblich kürzer als der dritte, ihre Gelenkenden ähneln den rhinocerotischen.

Die Elephanten haben fünfzehige Vorderfüsse und dem entsprechend fünf Metacarpen. Dieselben sind wie der schwere kolossale Körperbau nicht anders erwarten lässt, im Vergleich mit denen der andern Hufthiere von gewaltiger Stärke und plumpen Formen mit ganz flachen oder nur schwach vertieften Gelenkflächen für die Carpusknochen und schmalen ebenen Gelenkflächen, mit welchen ihre oberen Enden an einander liegen. Ihre untern Gelenkköpfe für die Phalangen der Finger sind stark convex von oben nach unten, so dick wie breit und nur an der Unterseite durch eine verhältnissmässig schwache und stumpfe mittle Erhabenheit getheilt. Die obern wie die untern Gelenkköpfe sind zumal bei alten Exemplaren von starken Rauhheiten als den Ansatzflächen der Bänder begrenzt, die untern Köpfe zeigen noch seichte seitliche Bandgruben, der fünfte Metacarpus ist unregelmässig dreiseitig, seine Carpusfläche nach innen und oben aufsteigend, die innere Kante knorrig vertieft, an dieser 120 Mm. lang, bei 70 Mm. Dicke in der Mitte und nur mit sehr schwacher mittlerer Erhabenheit am untern Gelenkende. Der vierte misst 150 Mm. Länge bei nur 55 Mm. mittlerer Breite der obern Fläche — alle Maasse beziehen sich auf das Skelet unsres sehr alten weiblichen asiatischen Elephanten —, ist deprimirt, sein Carpuskopf keilförmig nach der Volarfläche verschmälert und mit je einer schmalen ebenen seitlichen Fläche für jeden Nachbar-

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 145. 146.

**) Giebel, Jahresbericht naturwiss. Verein Halle 1851. III. 151—154.

Metacarpus; sein unterer Gelenkkopf sehr stark convex mit deutlicher Mittler Erhabenheit unterseits. Der dritte längste hat 170 Mm. bei nur 70 Mm. Breite in der Mitte der obern Fläche, eine nach unten minder stark verschmälerte Carpusfläche und eine stärkere Erhabenheit an der Unterseite des symmetrischen Kopfes für seine Phalanx. Der zweite ist nur 150 Mm. lang bei ebenfalls 55 Mm. Breite, dreikantig, prismatisch, mit zwei sehr ungleichen Carpusflächen und der kleinste erste misst nur 70 Mm. Länge bei nur 30 Mm. Breite mit ebener ovaler Fläche für den Carpus und schwach sattelförmiger Gelenkfläche für seine Phalanx. — Der afrikanische Elephant unterscheidet sich durch etwas geringere Grösse des ersten und des fünften Metacarpus und durch den dickern zweiten. — Das Riesen-Mastodon besitzt kürzere und dickere Metacarpen, besonders einen plumpern zweiten, der oberseits bei gleicher Länge mit dem des Elephanten doppelt so breit ist, auch der vierte ist etwas breiter als bei Elephas; ihre Gelenkflächen weichen gleichfalls etwas ab*).

Unter den Nagelsäugethieren bieten die Edentaten und die Chiropteren extreme, von denen der übrigen Ordnungen auffallend abweichende Verhältnisse in der Grösse und Form der Mittelhandknochen, erste zugleich in sehr charakteristischer Mannichfaltigkeit, letzte in grosser Uebereinstimmung unter einander.

Gleich die einander nah verwandten Gattungen Echidna (LXXXVIII, 9) und Ornithorhynchus (10), beide mit je fünf vollkommen ausgebildeten Fingern, weichen in den Mittelhandknochen erheblich von einander ab, erste durch die breiten und starken, an Talpa erinnernden Grabpfoten, also mit (von der Oberseite betrachteten) so langen wie breiten Metacarpen (I V), Ornithorhynchus mit Ruderfüssen dagegen mit schlanken Metacarpen, ihre Grössen- und Formverhältnisse sind aus den Abbildungen zu ersehen. Die Gelenkköpfe für die Phalangen grenzen sich gar nicht von deren Körpern ab und bieten den Fingergliedern flache Sattelflächen.

Bei den völlig zahnlosen Ameisenbären und Schuppenthieren macht sich die Grössenverschiedenheit der fünf Mittelhandknochen auffällig bemerklich, der mittle ist der stärkste, sehr viel breiter als die nächst anliegenden, welche noch erheblich stärker sind als der erste und fünfte. Myrmecophaga (LXXXIX, 1) besitzt in den meisten Arten einen enorm starken mittlen Metacarpus, doppelt so lang wie breit, vierkantig prismatisch, mit einer getheilten tief grubigen Gelenkfläche für den Carpus und seitlich daneben für den 2. und 4. Metacarpus, am Gelenkkopfe für die erste Phalanx drei sehr starke senkrecht von oben nach unten gehende Erhabenheiten. M. jubata zeigt auf der oberen Seite noch eine unregelmässige Leiste, welche allen andern Arten fehlt. Die anliegenden Metacarpen erscheinen bei ziemlich gleicher Länge viel schlanker, dünner, stark comprimirt, oben scharfkantig, mit concaven Flächen für

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. I. 498. 571; II. 321. Tab. 25. Fig. 6. 7.

den Carpus und stark kielartigen für die Phalanx; der 1. und 5. Metacarpus sind noch viel schwächer, zugleich kürzer. M. didactyla hat einen ebenso breiten wie langen mittlen Metacarpus, aber einen ebenso langen und sehr viel schwächern aussen und innen anliegenden, der 1. und 5. ist nur rudimentär vorhanden. — Bei Manis*) überwiegt der mittle Metacarpus in Grösse und Stärke minder enorm, die anliegenden erscheinen daher relativ stärker als bei Myrmecophaga, der 1. und 5. viel kürzer, die Gelenkköpfe sind wesentlich dieselben.

Die Mittelhandknochen der lebenden Gürtelthiere zeigen in mehreren Arten noch das auffallende Missverhältniss in der Grösse wie die Ameisenbären, in andern nähern sie sich schon mehr dem normalen Verhältniss unter einander. Dasypus gigas**) beginnt die Reihe der extremen Entwicklung, indem er an die Ameisenbären durch die enorme Breite und Kürze des mittlen Metacarpus sich zunächst anreiht, unterscheidet sich aber von denselben sogleich durch den viel längern, dünnern, walzigen Mittelhandknochen des Daumens und zweiten Fingers, wogegen der 4. Metacarpus noch kürzer als der dritte, diesem in ganzer Länge eng anliegt und eine unregelmässig polygonale Gestalt hat. Ganz eigenthümlich verhält sich der Metacarpus des kleinen Fingers, welcher wegen seiner Form und seiner Verbindung ebenso gut als äusserstes Carpale gedeutet werden kann. D. duodecimcinctus (LXXXVIII, 11) hat einen doppelt so langen wie breiten mittlen Metacarpus (D. gigas einen breitern als langen) und auch einen längern vierten. D. conurus und D. sexcinctus besitzen einen sehr wenig längern als breiten 3. Metacarpus, einen völlig verkürzten breiten 4., D. conurus auch einen sehr schwachen ersten. D. novemcinctus (LXXXVIII, 12) entfernt sich von allen, um den bei den Nagelsäugethieren gewöhnlichen Verhältnissen ähnlicher zu erscheinen: der 1. Metacarpus ist dünn, walzig, von der halben Länge des 2. mehr als doppelt so starken, der 3. weicht nur wenig vom 2. ab, der 4. misst nur die halbe Länge des 3. und ist breiter, der 5. sehr verkürzte ist breiter als lang. Alle Gelenke mit der Phalanx in einem Rollengelenk. — Orycteropus (LXXXIV, bmm) mit fehlendem Daumen weicht in der Handbildung völlig von den Gürtelthieren ab. Sein schlanker 2. Metacarpus ist dreikantig, oben convex, unten platt, mit völlig abgerundeter Innenkante, der ebenso lange 3. oben breit und flach, nach unten verschmälert, der 4. um ein Drittheil kürzer, aber merklich stärker, der 5. nur von $^1/_3$ Länge des dritten und breit dreikantig, die Verbindung aller mit ihren Phalangen sind Rollengelenke mit tiefen seitlichen und obern Bandgruben.

Die riesigen Glyptodonten der Vorwelt mit auffallend verkürzten, plumpen Vorderfüssen haben alle breitere und dickere als lange Metacarpen; ihr Daumen verkümmert bei Panochthus giganteus (LXXXIX, 2) bis auf

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 209. Fig. 15.
**) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 212. Fig. 10.

nen kurzen kegelförmigen Mittelhandknochen, der keine Phalangen trägt, ei Glyptodon asper (3) ist der Metacarpus des eingliedrigen Daumens eine uere Platte, der 2. Metacarpus ist länger als breit, der 3. breiter als ng; der 4. auch noch breiter als lang und der 5. fehlt. In der Plumpheit und Massigkeit schliessen diesen Glyptodonten die riesigen Megatherien und Mylodonten eng an, weichen aber doch in den Formen der einzelnen Knochen erheblich ab. So nehmen bei Mylodon (LXXXIX, 4)*) die etwas längern Metacarpen vom 1. bis 3. an Länge und Stärke zu, der 4. und 5. ist fast doppelt so lang und halb so breit, der 5. der dickste von allen. Der 1. kürzeste ist in der Basalhälfte beträchtlich verbreitert durch die Gelenkung mit dem 2., welcher länger und stärker, im Gelenkkopfe für die Phalanx besonders verdickt ist und an der Aussenseite eine grosse Gelenkfläche für den 3. hat. Dieser ist der breiteste von allen, auffallend im basalen Ende verbreitert. Bei Megatherium americanum **) erscheint der Daumen auf einem unregelmässigen plumpen Metacarpus, der mit dem Carpale radiale und dem 2. Metacarpus gelenkt, verkümmert. Die vier andern Metacarpen sind erheblich länger als bei Mylodon, gelenken in der ganzen Basalhälfte mit einander, und haben rauhe Bandflächen: der 2. ist viel schwächer als der 3., mit welchem er gleiche Länge besitzt, der 4. und 5. ist bedeutend länger und von etwas abnehmender Stärke. Auch die Gelenkflächen weichen von Mylodon ab.

Die lebenden Faulthiere haben in ihren ganz abweichenden Gliedmassenformen vorn zwar nur drei oder gar nur zwei Finger, aber im Skelet sind doch bei den zweizehigen (LXXXIX, 5) vier Mittelhandknochen, der äussere und innere ohne Phalangen und daher äusserlich nicht sichtbar, bei den dreizehigen Arten (Fig. 6) fünf Metacarpen entwickelt. Bei letztern erscheint der 1. rudimentär und noch mehr verkümmert der 5. und beide verwachsen später völlig mit den anliegenden, wie denn auch diese selbst an den Basen innig mit einander verschmelzen, so dass jede Beweglichkeit in den Theilen des Metacarpus aufhört, die einzelnen Metacarpen sind stark comprimirt und der zweite und vierte an der Volarseite sogar kantig. Die stärkern und längern Mittelhandknochen des Choloepus verwachsen nicht miteinander und haben eine gekantete Form, der äussere und innere nur von der halben Länge der beiden mittlen.

Die Nager, Beutelthiere und Raubthiere zeigen unter einander in den Formen ihrer Mittelhandknochen weniger auffallende Unterschiede als die bisher vorgeführten Ordnungen, im Allgemeinen vielmehr eine grosse Uebereinstimmung, bei welcher die durch die kletternde, grabende, laufende und schwimmende Funktion der Hände bedingten Eigenthümlichkeiten weniger grell hervortreten. Die Anzahl der Metacarpen schwankt nur zwischen 4 und 5, alle sind schlank und zierlich oder plump,

*) Owen, Monogr. Mylodon 90. Tab. 15.

**) Owen, Megatherium. Philos. Transact. 1858. p. 270. Tab. 22.

gedrungen, walzig oder kantig, von wechselnder Länge, nur an den Carpalenden eng an einander liegend, aber beweglich verbunden, die Carpalköpfe nach der Volarseite erweitert und mit platten oder nur wenig convexen und concaven Gelenkflächen, für die Phalangen stark gewölbten Gelenkköpfen, welche nur an der Unterseite eine starke mittle Erhabenheit, seitliche tiefe Bandgruben haben und auch oberseits durch eine geringe Vertiefung begrenzt erscheinen.

Diesem eben charakterisirten allgemeinen Typus der Metacarpen entsprechen die der Leporinen vollkommen, indem dieselben lang gestreckt walzig, schwach deprimirt, nicht kantig sind, an den dicht an einander liegenden carpalen Gelenkköpfen zeigen sie ziemlich stark concave und convexe Gelenkflächen, an den stark convexen phalangealen tiefe Bandgruben. Der des sehr verkürzten Daumens ist nur sehr wenig länger als breit und dick. Bei unserem gemeinen Hasen und dem Kaninchen ist der mittle der längste, der zweite um etwas und der vierte um ein Drittheil, der fünfte fast um die Hälfte kürzer. — Die Caviinen unterscheiden sich sogleich durch nur vier viel kürzere und relativ stärkere Metacarpen, von welchen der 3. und 4. ziemlich gleiche Länge haben, der 2. und 5. bedeutend kürzer und nicht ganz gleich lang sind. Coelogenys paca besitzt einen verkümmerten Daumen-Metacarpus. Einen solchen zeigt auch Hystrix mit denselben vier breiten Metacarpen, welche sehr schwach gekrümmt, oberseits convex sind. Auch Castor (LXXXIX, 7) mit fünffingrigen Vorderfüssen besitzt kurze kräftige, oberseits platte und gekantete Metacarpen mit fast ebenen carpalen Gelenkflächen und in den phalangealen Köpfen merklich verdickt: der des Daumens ist sehr kurz, der 5. mehr als noch einmal so lang, der 2. und 4. wieder länger, fast gleich, der mittle der längste. Die Loncherinen, Murinen und Arvicolinen bieten in ihren fünf deprimirt walzigen, kantenlosen Metacarpen nur geringfügige Unterschiede in der Länge und Stärke von einander. Spalax hat dagegen sehr kurze Mittelhandknochen, Georychus nur den 1. und 5. sehr verkürzt, den 2. und 3. gleich und so lang wie der ganze Daumen, den 4. wieder um $^1/_3$ kürzer als der vierte. Unter den Sciurinen besitzen natürlich die plumpen und grabenden relativ kurze und feste Metacarpen, die kletternden und flatternden schlanke zierliche, die Erhabenheit am Gelenkkopfe für die Phalanx ist allgemein sehr schwach und ganz auf die Unterseite beschränkt.

Die fünf Metacarpen der Beutelthiere erscheinen im Verhältniss zu den glirinischen im Allgemeinen kräftiger, bei den kleinen Arten deprimirt walzig, bei den grossen oft kantig, die carpalen Gelenkflächen fast eben, die Köpfe für die Phalangen verdickt, stark gewölbt, mit dicker mittlerer Erhabenheit an der untern Seite. — Bei dem Wombat (LXXXV, 5 m m) gelenkt der kurze, in der Mitte stark verengte Metacarpus des Daumens mit dem verbreiterten proximalen Gelenkkopfe nur an seinem Carpale; die drei folgenden Metacarpen sind länger, der dritte am längsten, oberseits platt, mit rauher Erhabenheit radialerseits, mit stark verbreiterten

und unter einander gelenkenden proximalen Gelenkenden und dicken Köpfen für die Phalangen; der fünfte Metacarpus wieder etwas kürzer, aber bedeutend breiter gelenkt keilförmig zwischen dem vierten und dessen Carpale. Bei den Känguruhs nehmen die Mittelhandknochen gleichfalls vom 1. bis 3. an Länge zu und dann bis zum 5. wieder ab, jedoch ist hier der 1. und 5. merklich kürzer, die drei mittlen überhaupt schwächer, der fünfte der breiteste von allen, sämmtliche ohne Kanten. Der Koala zeigt eine deutliche Beweglichkeit der beiden innern Metacarpen gegen die drei andern, welche an die ähnliche Einrichtung des Chamäleons erinnert. — Die fleischfressenden Beutelthiere besitzen insgesammt schlankere, die kleinen sehr zierliche Metacarpen, die Didelphen jedoch einen sehr starken ersten und fünften.

Unter den Raubthieren zeichnet sich Ursus (LXXXVI, 4 mm) durch Grösse und Stärke seiner fünf Metacarpen aus; der 1. und 5. nur wenig kürzer als der 2. und 4., welche wieder der 3. etwas an Länge übertrifft. Der etwas gekrümmte des Daumens nimmt vom carpalen Kopfe allmählich an Dicke ab und ist rauh, der 2. bis 4. ist oberseits breit, gegen die Volarseite hin comprimirt, oberseits am Carpalende rauh und höckrig, vor dem Phalanxkopfe vertieft, der 5. der breiteste und mit sehr verbreitertem Carpalende. Die mittle Erhabenheit der phalangealen Gelenkköpfe erstreckt sich über deren untere Hälfte. — Die kleinen Bären besitzen schlanke, dünne, völlig abgerundete Metacarpen, die relativ längsten Procyon, bei welchem der 1. und 5. beträchtlich kürzer als die drei mittlen, Cercoleptes nur halb so lange, ebenso Nasua mit stärkern und weniger verkürzten 1. bis 5. Die des Arctitis sind nur um weniges kürzer als bei den Waschbären, aber sehr viel stärker und während bei jenen alle fünf Metacarpen ziemlich gleiche Stärke haben, erscheint hier der 4. der dünnste, der 3. ist etwas, der 2. mehr und der 1. und der 5. noch stärker. — Meles zeigt ebenfalls nur wenig an Länge verschiedene Metacarpen, aber viel stärkere als die kleinen Bären und zwar ist der des Daumens der schwächste, der 5. der breiteste von allen, platt gedrückt, die drei mittlen oberseits weniger breit, aber etwas dicker. Mydaus hat fünf fast gleich starke und sehr wenig an Länge verschiedene Mittelhandknochen. Mephitis verkürzt den 2. und 5. der ziemlich gleich starken Metacarpen wieder mehr und Mustela in den grossen Arten mit mehr als doppelt so langen zeigt den ersten nur von halber Länge des dritten, welcher mit dem vierten gleiche Länge hat, der fünfte gleicht dem zweiten. Bei Gulo (LXXXIX, 11) mit starken deprimirt walzigen Metacarpen ist der erste etwas länger als bei Mustela, der fünfte fast dem 2. und der dritte und vierte fast gleich lang und die längsten, alle von gleicher Stärke. Lutra unterscheidet sich nur sehr wenig, aber die absonderliche Pteronura durch stärkere Mittelhandknochen, welche kräftiger und auch kürzer als bei Gulo sind, der des Daumens mit besonders starkem carpalen Gelenkkopfe. — Die Viverrinen mit ihren zierlichen Pfoten schliessen in den Metacarpen den Mustelinen

sich eng an; Viverra mit sehr verkürztem, etwas gebognem Metacarpus des Daumens hat den 5. am breitesten; Herpestes mit noch kürzerem und schwächeren des Daumens und nicht verstärktem fünften; Paradoxurus mit weniger auffallend verkürztem ersten und stärkern übrigen Mittelhandknochen; Eupleres (XC, 15) mit dem längsten Daumen-Metacarpus unter allen Viverrinen. — Die Caninen unterscheiden ihre Mittelhand durch den stark verkürzten 2. Metacarpus, welcher gewöhnlich nur $^1/_3$ der Länge des 2. misst und auch entsprechend schwächer ist, durch die beträchtlichere Länge der vier andern, welche die der Viverrinen und Mustelinen ansehnlich überwiegt, durch die eng an einander gedrückten Metacarpen in ihrer carpalen Hälfte, wodurch sie hier scharfkantig werden, meist auch durch ansehnlichere Dicke; in der Länge gleicht der 2. dem dreikantigen 5., und der 3. dem 4. Die Arten ändern in der Länge und Stärke auffallend von einander ab. Die Füchse besitzen die schlanksten und zierlichsten, unter den Hunden die Dachshunde die kürzesten und stärksten, die Wachtelhunde die dünnen der Füchse, aber kürzre, die Windhunde die längsten, fast von dreifacher Länge derer der Dachshunde, aber nur um $^1/_3$ stärker. — Bei den Hyänen (XC, 12) verkümmert der Daumen bis auf einen schwachen griffelförmigen Metacarpus, welcher äusserlich an der Tatze nicht sichtbar wird, die vier andern Metacarpen sind stärker als bei den Caninen, der 5. etwas gebogne noch merklich kürzer als der zweite. Die Felinen endlich zeichnen sich durch lange und starke Metacarpen aus, der des Daumens misst zwar nur $^1/_4$ der Länge des dritten, ist aber stets sehr dick, der 2. von der Länge des etwas gebogenen fünften.

Die insectivoren Raubthiere weichen nicht blos von den carnivoren und omnivoren erheblich ab, sondern bieten wie schon in der Handwurzel auch in der Mittelhand wieder sehr auffällige Unterschiede unter einander. Erinaceus (XC, 6) entfernt sich am wenigsten von dem normalen Typus, sein erster Metacarpus ist der dünnste und kürzeste, der 5. etwas länger und viel stärker, der 2. wiederum etwas länger und von der Form des 3. und 4., welche gleich lang und nach dem distalen Ende hin sich etwas verstärken. Centetes unterscheidet sich vom Igel durch einen schlankern ersten Metacarpus und an den Distalenden mehr deprimirte übrige. Auch Gymnura folgt diesem Typus in seinem Metacarpus, in welchem der 1. und 5. je nur die halbe Länge der anliegenden haben und dasselbe Verhältniss zeigen die Vorderfüsse der kleinen Spitzmäuse. Solenodon hat viel stärkere Mittelhandknochen, aber Rhynchocyon (XC, 10) nicht einmal ein Daumenrudiment, dagegen Metacarpus 2. 3. 4. lang, alle gleich, stark, in der Carpalhälfte eng aneinander liegend, und Metacarpus nur halb so lang und stark. Die ungemein verkürzten, breiten Grabpfoten des Maulwurfs (XC, 6. 7. I—V) erinnern an die des Schnabelthieres, auch in ihnen sind die Metacarpen auffallend verkürzt, nach der Volarseite hin verengt, übrigens unter einander mehr als sonst in den Formen verschieden. Chrysochloris (XC, 8. 11)

weicht völlig davon ab, schon dass die Pfoten nur dreifingrig und die Finger von so auffallend verschiedener Grösse und Stärke, kommt sonst nicht vor. Der Daumen, als welchen man den kleinen innern Finger zu deuten genöthigt ist, hat einen ziemlich langen keulenförmigen Metacarpus (in unsrer Abbildung nur wenig am Rande des 2. sichtbar); die beiden andern Finger ebenfalls von sehr verschiedner Grösse sind absonderlicher Weise nur zweigliedrig und muss das erste Glied als vereinigter Metacarpus und 1. und 2. Phalanx betrachtet werden. Ein an der Basis des grossen dritten Fingers befestigter Knochen scheint die vierte Zehe zu vertreten, welche denn auch Chr. obtusirostris ganz ausgebildet hat.

An die geschicktesten Wühler mit den vollkommensten Grabpfoten, mit den kürzesten Mittelhandknochen reihen sich die fliegenden Fledermäuse mit den längsten und dünnsten Metacarpen in der ganzen Klasse der Säugethiere. Während bei den Maulwürfen die Länge der Pfoten nicht dem halben Durchmesser der Körperdicke gleicht, misst bei den Chiropteren der Handtheil weit über Körperlänge und in demselben extremen Verhältniss erscheint die Dünne und Zartheit der Knochen in demselben. Nur der Daumen bleibt im normalen Verhältniss, in dem zur Grösse des ganzen Körpers zwar auch noch sehr lang, aber im Vergleich mit der Länge der vordern Gliedmassen oder blos der Hand kurz. Der Metacarpus des Daumens (XC, 1—4) pflegt länger zu sein als die erste Phalanx desselben, und ist relativ stark, breit gedrückt. Die vier andern Metacarpen haben eine enorme Länge, welche der des Radius gleichkommt oder bei den Fruchtfressern bis um $^1/_3$ hinter derselben zurückbleibt. Am carpalen Ende sind sie am stärksten und schwach comprimirt, dann verdünnen sie sich langsam und schwellen erst im Gelenkkopfe für die Phalanx wieder an. In der untern Hälfte sind oft Sehnenrinnen kenntlich. Wenn aber die Phalangen wie oft an dem zweiten Finger der Insectivoren zu blossen Knorpelfäden verkümmert sind, dann endet auch dessen Metacarpus fadendünn ohne verdickten Gelenkkopf. Auch ist dieser zweite Metacarpus häufig etwas kürzer als die drei folgenden gleich langen; seltener erscheint auch der 5. Metacarpus wieder verkleinert.

Die Metacarpen der Quadrumanen endlich sind im Allgemeinen nach dem Typus derer der Raubthiere gebildet, aber die Hand selbst hauptsächlich durch die Verlängrung der Fingerglieder länger und im Verhältniss zu diesen die Mittelhand kürzer. Ihr carpales Gelenkende pflegt comprimirt zu sein, zumal das des 3. und 5., ihre Körper sind sehr gestrecktwalzig, abgerundet, nur bei den grössern Arten auch gekantet, und die Gelenkköpfe für die Phalangen erscheinen zwar auch stark gewölbt, haben aber nie die mittle Erhabenheit in der untern Hälfte wie bei den Raub- und Nagethieren, sondern sind völlig ungetheilt wie bei dem Menschen, die hauptsächlichsten Unterschiede liegen in dem Verhältniss der Länge und Stärke.

Bei Galeopithecus (XCI, 9) misst der etwas gekrümmte starke

Metacarpus des Daumens etwa die halbe Länge des zweiten, welcher nur wenig kürzer als der dritte ist. Dieser gleicht ziemlich den beiden folgenden, nur ist der fünfte etwas stärker. Bei den Lemuren erscheint der Daumen-Metacarpus etwas länger und der fünfte gegen den vierten ein wenig gekürzt. Lichanotus (XCI, 8) besitzt im Allgemeinen stärkere Metacarpen und wie auch Propithecus einen schwach gekrümmten zweiten. Tarsius hat eine sehr kurze Mittelhand, deren Knochen noch nicht die Länge der ersten Phalangen messen und von denen der 1. und 5. am kürzesten, der 2. und 4. länger, der mittle am längsten ist. Otolicnus bietet dasselbe Längenverhältniss, aber einen stärkern, etwas gebognen ersten und mehr verdickte Gelenkköpfe für die Phalangen an allen. Stenops hat viel längre, ganz gerade Metacarpen, welche vom 1. kürzesten bis zum 5. an Länge zunehmen, am 1. und 2. völlig getheilte Gelenkköpfe für die Phalangen besitzen; der 1. und 5. sind auch etwas stärker als die drei mittlen. Die Metacarpen der Hapale-Arten sind wieder ein wenig kürzer, ihre Phalangenköpfe schwach getheilt, der des Daumens und fünften Fingers verkürzt. Die Cebus (XCI, 5) und alle Platyrrhinen verkürzen den meist schwach gekrümmten Metacarpus des Daumens stark, den des fünften Fingers nur wenig, alle Metacarpen sind schlank, gerundet, im distalen Ende etwas verdickt und haben mit der ersten Phalanx ziemlich gleiche Länge. Ateles mit den längsten Händen unter allen Amerikanern verkürzt zugleich den Daumen am auffälligsten, dessen Metacarpus misst noch nicht den dritten Theil der Länge des zweiten, welcher mit den drei andern fast gleiche Länge hat; alle Metacarpen erscheinen schwach zusammengedrückt, im Kopf für die Phalanx aber verbreitert und verdickt und dadurch zeigen sie an der Volarseite etwas gebogen, während sie auf der Oberseite gerade sind. — Die altweltlichen Affen gleichen in den Mittelhandknochen im Allgemeinen sehr den Amerikanern, unterscheiden sich nur geringfügig in der Länge und Stärke, so dass nur die unmittelbare Vergleichung Eigenthümlichkeiten noch erkennen lässt, specifische oft gar nicht vorhanden sind. Bei dem afrikanischen Colobus verkümmert der Daumen vielmehr als bei Ateles und bei irgend einem andern ächten Affen, doch ist dessen Metacarpus nur durch geringe Grösse ausgezeichnet. Die Orangaffen zeichnen sich von allen übrigen Affen auch in den Mittelhandknochen charakteristisch aus. Zunächst und am auffälligsten ist Hylobates durch das freie Kugelgelenk des Metacarpus seines Daumens, dessen Pfanne auf einem runden Gelenkkopfe des Os multangulum majus gelenkt, während sonst ein Sattelgelenk die Verbindung bildet, bei allen Anthropomorphen sind übrigens die Metacarpen etwas länger als die an ihnen gelenkenden ersten Phalangen, ihre bezüglichen Gelenkköpfe sehr stark gewölbt. Hylobates hat die schlanksten und schwächsten, an den Enden stark verdickten, und abgerundeten: der 1. misst $^3/_5$ der Länge des 2., welcher den 3. nur um sehr wenig überragt, der 4. und 5. wieder merklich kürzer. Der Orang Utan (XCI, 4) besitzt stärkere Mittelhandknochen, oberseits breite, nach

ler Volarseite hin comprimirte, der des Daumenendes sehr stark, nur halb so lang wie der 2., die folgenden gleichmässig bis zum 5. aber nur sehr wenig verkürzt; beim Schimpanse erscheint der 1. fast in demselben Verhältniss zum 2., der 3. und 4. dem zweiten gleich, der 5. etwas schwächer und kürzer. Der Gorilla (XCI, 1. 3) mit den plumpesten Händen hat die stärksten Handknochen, die Metacarpen gekantet, der starke 1. nicht ganz von der Länge des 2., der 4. und 5. wieder etwas kürzer als der 3. längste, der 5. sehr stark, alle in der Volarseite nach vorn kantig.

Die Finger, *Phalanges.*

Die Finger als letzter Abschnitt der Hand und der vordern Gliedmassen überhaupt gelenken an den Mittelhandknochen und sind ihrer Function nach der wichtigste Theil, darum auch in der embryonalen Entwicklung der erste und in den Formverhältnissen eigenthümlichste. Die meisten Säugethiere haben deren je fünf, bisweilen aber verkümmert der erste oder Daumen, und wenn eine weitere Verkümmerung eintritt, auch der fünfte bei allen dreizehigen, bei den Paarzehern auch noch der vierte, bei den Einhufern ist nur ein einziger, der mittle vorhanden. Diese Verkümmerung von fünf bis auf einen erfolgt ganz gradweise und sind häufig im Skelet noch die Rudimente vorhanden, wenn die Finger äusserlich schon ganz fehlen, daher der Metacarpus noch fünf Knochen zeigt, wenn nur 3 oder 4 Finger entwickelt sind.

Die normale Zahl der Fingerglieder, Phalangen, ist zwei für den ersten oder Daumen und drei für die vier andern. Eine Verringerung derselben, soweit sie nicht Verkümmerung ist, kommt äusserst selten z. B. bei Chrysochloris vor, eine Vermehrung bis auf elf bei den Cetaceen, wo sie zugleich verkürzt und weder mit den Metacarpen noch unter einander durch wirkliche Gelenke beweglich verbunden sind. — Die erste Phalanx, allermeist kürzer als der mit ihr gelenkende Mittelhandknochen, übertrifft die zweite an Länge und gewöhnlich auch etwas an Stärke; das dritte Glied, oder die Nagelphalanx ändert als solche in Länge, Stärke, in der Form sehr erheblich von den beiden ersten ab, weil mit einem Hufe, Nagel oder Kralle bekleidet, wieder zu besondern Functionen bestimmt, daher auch für die Systematik von ganz besonderer Wichtigkeit. Die erste Phalanx gelenkt mit einer concaven Fläche auf dem convexen Kopfe ihres Metacarpus und bietet der zweiten eine convexe Gelenkfläche, welcher eine concave dieser Phalanx entspricht, das distale Ende dieser ist gleichfalls gewölbt, für die concave Fläche des Nagelgliedes der Grad der Beweglichkeit von oben nach unten und ihr entsprechend die Gelenkfläche bietet mannichfache und sehr erhebliche Verschiedenheiten.

Die Bartenwale haben in ihren Flossen, äusserlich gar nicht erkennbar, vier oder fünf Finger, deren Glieder platt gedrückt und

gestreckt sind, an Länge vom ersten bis zum letzten allmählich abnehmend, das letzte sehr verkürzte kegelförmig ist, alle in der Mitte etwas verengt und nur durch Knorpel mit einander verbunden sind. Sie gleichen in diesen Formen wesentlich den Metacarpen und unterscheiden sich von denselben nur durch die ganz allmählich abnehmende Grösse. Den Finnwalen fehlt allgemein der Daumen, während Balaena wie auch die Zahnwale allgemein fünf ausgebildete Finger in ihrer Flosse zeigen, welche jedoch kürzere Phalangen haben als die Balaenophora-Arten. Die Zahl der Phalangen ändert mannichfach ab. So hat der erste Finger, also Zeigefinger bei den meisten Finnwalen 3, nur bei Physalus 2 und bei einer andern Art 4, der Mittelfinger beim Vagewal 7, beim Kepornak sogar 9, bei Physalus nur 7 und bei Sibbaldius gar nur 3, der vierte beim Vagewal 6, beim Kepornak 9, bei Sibbaldius und Physalus 6, der fünfte bei allen nur 3.

Auch bei den Zahnwalen haben die Phalangen dieselbe Form wie die Metacarpen, nur an Grösse abnehmend bis zur vorletzten, die letzte aber ist platt gedrückt und sich zuspitzend. Dagegen ändert die Zahl derselben im Allgemeinen und an den einzelnen Fingern beträchtlich ab. Der Daumen besteht bei einigen Delphinen nur aus einem, bei andern aus drei, bei den meisten aus zwei Phalangen. Die Tümmler haben nach Meckel im Mittelfinger 5, im zweiten und vierten je 4 Phalangen. Beim Butzkopf zählt der zweite Finger 13, der dritte 9, bei einem andern der zweite 11, der dritte 8, Phocaena communis u. a. wieder ändern, aber weniger.

Schon bei den pflanzenfressenden Cetaceen oder Seekühen treten die normalen Verhältnisse der Phalangen in der Zahl wie in der Form auf: dreigliedrige kurze Finger und ein rudimentärer Daumen, die Glieder zwar noch platt gedrückt und in der Mitte verengt, doch nicht in dem starken Grade wie bei den vorigen, auch nicht mehr durch Knorpel verbunden, sondern mit unmittelbarer Gelenkung. Halicore (LXXXII, 1 ph) zunächst besitzt nach Blainville und Brandt*) eine sehr kleine kegelförmige Daumenphalanx, welche unserm Skelet fehlt, aber dessen Metacarpus doch mit einem vollkommen ausgebildeten Gelenkkopfe endet, also auch eine Phalanx vorhanden gewesen sein muss. Der zweite Finger ist wie die folgenden dreigliedrig, nach jenen Autoren aber nur zweigliedrig; seine Phalangen dicker und kürzer als an den folgenden Fingern, wo sie platter, an dem fünften sogar ganz flach sind und länger; ihre Gelenkflächen mit den Metacarpen sind platt, ihre Gelenkköpfe für die zweite Phalanx convex, diese ebenso nur etwas kürzer, die dritte Phalanx am zweiten Finger sehr kurz und kegelförmig, am fünften ebenso kurz und ganz platt, am dritten doppelt so lang und ebenfalls abgeplattet, am vierten ein wenig kürzer als die zweite Phalanx, platt und in der Mitte verbreitert. Die Abbildungen bei Blainville und Brandt stellen die

*) Brandt, Symbol. sirenolog. 89. Tab. 7. Fig. 19.

dritten Phalangen ganz abweichend dar, die Cuvier'sche*) stimmt mehr mit der unserigen überein und scheinen die individuellen Eigenthümlichkeiten darin begründet zu sein, dass die Seekühe an seichten Gestaden mit ihren Flossenfüssen schon auftreten. Der vierte längste Finger hat die Länge seines Metacarpus, der dritte ist erheblich und der zweite und fünfte sehr viel kürzer. — Auch bei Manatus kommen ähnliche individuelle Verschiedenheiten der letzten Phalanx vor, bis auf die schlankere erste Phalanx stimmen die Bildungsverhältnisse wesentlich mit denen von Halicore überein**). Von Rhytine sind leider die Phalangen nicht bekannt.

Bei Robben und Walross ist der Daumen der längste Finger und die folgenden nehmen allmählich an Länge ab, das letzte zeichnet sich durch die an der Basis besonders dicken Phalangen aus, welche gegen das Ende hin sich verjüngen und besonders abplatten, alle sind unterseits ganz flach, oberseits breit gerundet; die Nagelphalangen kurz und am Ende gespalten. — Die Phocinen haben glattere Phalangen als Trichechus: die erste des langen Daumens ist so lang oder gar länger als dessen Metacarpus, die erste der folgenden Finger viel kürzer als ihr Metacarpus und bis zum fünften Finger sich allmählich verkürzend, die der letzten beiden Finger so lang wie ihre Metacarpen. Die zweite Phalanx allgemein kürzer als die erste und die Nagelglieder wieder länger, comprimirt, gerade und zugespitzt***).

Unter den Pachydermen zeichnen sich die Elephanten durch die im Verhältniss zu ihrer Körpergrösse kleinsten Füsse von allen Säugethieren aus, sie haben in der That die kürzesten Finger und kürzesten, auffallend an Länge von der ersten zur dritten abnehmenden Phalangen. Von den fünf Fingern des Elephas ist der erste der kürzeste, seine erste Phalanx noch nicht von der halben Länge des zugehörigen Metacarpus, an dessen Gelenkkopf so breit wie lang, in der Mitte schwach eingeschnürt, halb so dick wie breit, die schwach convexe Gelenkfläche für die letzte Phalanx nach aussen verbreitert. Das ebenso lange und etwas schmälere erste Glied des zweiten Fingers besitzt eine etwas concavere Gelenkfläche für seinen Metacarpus, eine stärker sattelförmige für die zweite Phalanx und ist noch kleiner im Verhältniss zu seinem Metacarpus; die zweite Phalanx bleibt noch hinter der halben Länge der ersten zurück, ist viel dünner und zeigt für das Hufglied eine in zwei starke Erhabenheiten und eine schwache mittle getrennte Gelenkfläche. Die erste Phalanx des 4. Fingers ist die stärkste, aber auch kaum von der halben Länge ihres Metacarpus, die zweite in demselben Verhältniss kleiner als am dritten Finger; viel kleiner die Phalangen des 5. Fingers und die Hufglieder aller Finger sehr klein, unregelmässig rundlich, so dass

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 221.
**) Cuvier, l. c. Tab. 220. — Brandt, l. c. Tab. 7. Fig. 17.
***) Cuvier, l. c. Tab. 218. 220.

sie leicht mit Sesamknochen zu verwechseln sind. — Mastodon (LXXXVIII, 2) unterscheidet sich durch kürzere und plumpere Fingerglieder von Elephas*).

Die Tapire (LXXXII, 7 ph) entfernen sich durch ihre zierlichen Phalangen weit von den Elephanten, auch ist die erste relativ viel kürzer, d. h. die Metacarpen viel länger als bei jenen, dagegen die Hufglieder beträchtlich grösser. Da die Metacarpen ganz ähnliche Gelenkköpfe für die Phalangen haben wie bei den Elephanten: so sind auch die Gelenkflächen dieser dem entsprechend, doch nur die des Mittelfingers und des fünften überwiegend breit, die des zweiten und vierten mehr rundlich auch tiefer concav. Die Länge der ersten Phalanx misst etwa $^1/_4$ der Länge der Metacarpen, die der zweiten die halbe Länge der ersten, die beiden ersten Phalangen sind platt gedrückt, doch bei dem Amerikaner die 2., 4. und 5. weniger als bei dem Asiaten. Die Hufglieder sind bedeutend länger als bei Elephas, auch länger als die zweite Phalanx, alle auf der obern Seite parallel gefurcht von den Gefässrinnen, daher bei jungen besonders stark gerieft; das Hufglied des Mittelfingers am grössten und symmetrisch wie das der Pferde, die andern sind dreiseitig, die längste bogenförmig von der mittlen abwärts und an der Gelenkfläche in einen starken Fortsatz ausgezogen, alle an der Unterseite völlig platt, die Oberseite stark convex, gegen den scharfen Rand abfallend. — Die tertiären Palaeotherien haben viel kürzere Phalangen als die Tapire und selbst als Elephas, aber sehr grosse halbmondförmige Hufglieder**). Bei P. crassum z. B. misst der mittle Metacarpus 111, dessen erste Phalanx nur 12, die zweite gar nur 7, aber das Hufglied 17 Mm. Länge bei 33 Mm. Breite; bei P. magnum ist der mittle Metacarpus 159 und die drei Phalangen zusammen nur 25 Mm. lang***). Der Mittelfinger ist bei allen Paläotherien der grössere und stärkere.

Die Rhinoceroten (LXXXVIII, 4) mit nur drei Fingern unterscheiden sich von den Elephanten und Tapiren durch kürzere und breitere Phalangen, haben aber dieselben flachen Gelenkflächen, die erste ist etwas breiter als lang, die zweite viel breiter als lang, aber die sehr kurzen Hufglieder überragen mit einem seitlichen Fortsatze noch die Breite der zweiten Phalangen, das zweite und vierte mit einem einseitigen, das dritte symmetrische mit jederseits einem; alle sind rauh.

Hippopotamus (LXXXVIII, b) mit vierfingerigen Vorderfüssen weichen durch schlankere und schmälere Phalangen von den vorigen Gattungen ab; besonders sind die Phalangen der ersten Ordnung länger, um $^1/_3$ länger als die der zweiten Ordnung, von $^1/_2$ bis $^1/_3$ Länge der bezüglichen Metacarpen, sind deprimirt, abgerundet vierkantig, breiter als dick. Die erste des zweiten Fingers ist die längste und schmälste, ihre

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. I. 571.
**) Cuvier, l. c. V. 225. Tab. 130.
***) Cuvier, l. c. V. 232. Tab. 103.

Gelenkfläche für den Metacarpus so breit wie hoch; die des Mittelfingers die stärkste und mit viel breitrer Metacarpusfläche, die des vierten Fingers noch breiter, des fünften Fingers die schlankste und schmälste; die Metacarpusgelenkflächen aller schwach concav, ihre vordern Gelenkflächen sattelförmig. Die zweiten Phalangen sind viel breiter im Verhältniss zu ihrer Länge, wiederum die des dritten und vierten Fingers am breitesten. Die sehr kurzen Hufglieder erinnern durch die rundlich dreiseitigen Formen viel mehr an die elephantinischen als an die sehr breiten rhinocerotischen. H. liberiensis*) unterscheidet sich von H. amphibius durch minder breite und mehr deprimirte Phalangen.

Die Flusspferde führen zu den typischen Paarzehern über, von welchen die Schweine ihre nächsten Verwandten sind. Wie schon die Metacarpen sind auch die beiden mittlen Finger grösser und in ihren Phalangen gleich, als der innere und äussere kleinre, welche nur bis ans Ende der ersten Phalanx jener reichen. Die ersten Phalangen verdünnen sich stark von dem metacarpalen Kopfe bis zum untern Ende, welches nur halb so dick wie das obere ist, ihre Oberseite ist convex, die untere platt, die Gelenkfläche für die beiden mittlen Metacarpen mit tiefer Rinne, für die beiden äussern in zwei ungleiche Concavitäten getheilt. Die Phalangen zweiter Ordnung etwa halb so lang wie die ersten, die Hufglieder von derselben Länge und dreiseitig pyramidal.

Diese paarige Bildung der Finger ist nur bei den Wiederkäuern eine ganz allgemeine und in ganzer Gruppe auffallend übereinstimmende, so dass selbst die Gattungs- und Familien-Differenzen nur sehr geringfügige sind. An den beiden untern Gelenkköpfen des einfachen Metacarpus gelenken die beiden, einander gleichen Finger, welche beide allermeist beim Gehen auftreten mit ihrer ersten Phalanx. Dieselbe pflegt nur $^1/_4$ bis $^1/_5$ der Länge des Metacarpus zu messen, zeigt im Allgemeinen die suinische Form, ist auch in der obern Hälfte stark verdickt, gegen das untere Ende hin fast um die Hälfte verdünnt, der Art, dass die Volarfläche gegen die Oberseite stark convergirt. Diese obere Seite, breiter oder schmäler, biegt ohne eine Grenze in die seitlichen Flächen um und diese sind mehr oder minder kantig von der ebenen oder schwach vertieften Volarfläche abgegrenzt. Die Fläche für den Metacarpus zeigt dessen Gelenkköpfen entsprechend, zwei nicht völlig gleich breite, durch eine tiefe Rinne getrennte Concavitäten; das untere Ende gelenkt mit zwei stark convexen, gegen die Mitte convergirenden Erhabenheiten. Die rauhen Muskel- und Bänderinsertionen sind die gewöhnlichen und nur in der relativen Stärke etwas verschieden. Die Phalangen II. Ordnung haben gewöhnlich $^2/_3$ der Länge der ersten, erscheinen bei derselben Dicke mehr comprimirt, verdünnen sich weniger auffallend gegen das Hufglied hin und besitzen zwei ungleiche durch eine mittle Erhabenheit getrennte concave Flächen für die erste Phalanx und zwei ebenfalls ungleiche convexe

*) Milne-Edwards, Rech. Mammifères (Paris 1868—79) 63. Tab. 2.

Flächen für das Hufglied. Diese sind dreiseitig pyramidal bis fast lamellenartig comprimirt, die untere Fläche platt, die einander gegenüber gekehrten Flächen ebenfalls flach, die dritte äussere meist convex, ihre Fläche für die zweite Phalanx besteht aus zwei tief concaven Hälften. Wenn Afterklauen vorhanden sind, so werden dieselben von sehr kurzen im Verhältniss zu dem der Hauptfinger sehr kleinen Phalangen gebildet.

Im Einzelnen betrachtet zeichnen sich die Phalangen von Bos durch ihre überwiegende Stärke aus, beim Hausstier (LXXXIII, 1. ph) die Phalangen II. durch unregelmässig dreikantige Form, die Hufglieder durch eine sehr markirte Gefässrinne parallel den untern Kanten. Die Schafe und Ziegen comprimiren die Phalangen II. mehr und ihre Hufglieder sind gar zu hohen dreiseitigen Lamellen zusammengedrückt mit schneidender oberer Kante und sehr schmaler ebener Plantarfläche; auch die schlanken Antilopen-Arten zeigen diese dünnen hohen Hufglieder. Die Cerviner (LXXXIII, 4) mit den beiden kleinen Nebenfingern comprimiren Phalanx II noch stärker als die kleinen Bovinen, aber die Hufglieder sind zwar dünner als bei Bos, doch nicht so lamellenartig wie bei Schafen und Ziegen und allgemein sehr scharfkantig. Die zierlichen Moschusthiere (LXXXIII, 5. 6) besitzen relativ dickere Phalangen II., und an diesen wie auch an I. concave Unterseiten, ihre Nebenfinger sind dreigliedrig, bei Tragulus napus reichen dieselben nur bis zur Mitte der Phalanx I., welche selbst nur so lang ist als Phalanx II.*).

Die Kamele (LXXXIII, 7) verkürzen ihre Finger auffallend im Verhältniss zur Mittelhand; der verdickte obere Gelenkkopf ihrer Phalanx I. gelenkt mit einer so seicht concaven, in der untern Hälfte sogar flach convexen Fläche am Metacarpus, zeigt an der Unterseite selbst zwei ebene Sohlenflächen, am untern Ende hier aber zwei starke Erhabenheiten. Phalanx II. viel kürzer, ist zugleich platt gedrückt, vorn und hinten mit rauhen randlichen Erweiterungen, durch welche zugleich die auftretende Fläche verbreitert wird. Das Hufglied misst noch nicht die halbe Länge der zweiten Phalanx, ist rundlich dreiseitig, auf der convexen Oberseite sehr rauh, höckerig.

Bei der grossen Uebereinstimmung der Formen der Handknochen hat die Grösse derselben bei den verschiedenen Gattungen und Arten ein besonderes Interesse und geben wir nachstehend die Länge der Metacarpen und der drei Phalangen an der Aussenseite derselben genommen in Millimetern bei den verschiedenen Gattungen der Wiederkäuer:

	Metacarp.	Phal. I.	Phal. II.	Phal. III.
Bos taurus	210	60	40	70
„ banteng	270	70	40	80
„ urus	220	70	45	90
„ bubalus	170	60	40	70
Ovis musimon	135	38	20	35
„ aries	120	35	20	30

*) A. Milne-Edwards, Ann. sc. nat. 1864 II. No. 2. p. 81 sqq. Tab. 4. 9. 11.

	Metacarp.	Phal. I.	Phal. II.	Phal. III.
Ovis platyura	145	37	20	35
Capra hircus	110	40	25	25
„ caucasica		47	27	47
Antilope arabica	190	35	15	?
„ picta	235	65	35	55
„ leucoryx	210	60	30	70
„ mergens	140	40	15	25
„ Frederici	70	15	11	11
„ rupicapra	150	53	30	35
Camelopardalis	475	130	50	110
Cervus elaphus	230	65	38	60
„ dama	180	37	24	32
„ alces	300	75	50	65
„ tarandus juv	270	60	35	?
„ axis	175	42	26	35
„ capreolus	150	30	20	25
Moschus pygmaeus	35	10	6	8
„ javanicus	40	8	5	6
Hyaemoschus aquaticus . . .	41	14	10	?
Auchenia lama	210	65	30	36
Camelus bactrianus	330	92	50	22
Equus caballus	250	95	40	65
„ asinus	140	55	30	25

Die Einhufer mit nur einem Finger (XXX, 1) und bei einigen vorweltlichen Gattungen noch mit Nebenfingern (XXX, 8) kennzeichnen die erste Phalanx (Fesselbein der Thierärzte) durch doppelte Länge der zweiten, breitere als dicke Form mit völlig abgerundeten Seiten, gewölbter oberer und platter unterer, letzte mit zwei nach unten convergirenden rauhen Leisten. Die Gelenkfläche für den Metacarpus zeigt zwei concave, durch eine schmale tiefere Concavität getrennte Flächen, die Fläche für die zweite Phalanx zwei gegen einander geneigte convexe Flächen. Die zweite Phalanx (Kronbein der Thierärzte) nahezu doppelt so breit wie lang, oberseits mit zwei rauhen Erhabenheiten, für das Fesselbein mit zwei seicht concaven Flächen, für das Hufbein mit zwei convexen. Dieses gelenkt mit zwei entsprechend concaven Gelenkflächen an jenem, hat eine gewölbte poröse vordere oder Wandfläche, welche allseitig zu dem halbkreisförmigen scharfen Rande abfällt und eine halbmondförmige flach concave Sohlenfläche, welche in eine kleine tiefe und grosse vordere Hälfte getheilt erscheint. Ueber den seitlichen ziemlich spitzen Ecken tritt je ein stumpfer rauher Höcker hervor. Nebenfinger kommen als Abnormität bei dem lebenden Pferde vor, so erwähnt Geoffroy St. Hilaire*) einen Foetus mit 3 fast gleichen Fingern am linken und zweien am rechten Vorderfusse. Arloing**) beschreibt einen Vorderfuss mit vier Metacarpen, von denen der innere neben dem Hauptmetacarpus eine dreigliedrige Nebenzehe trägt, die beiden andern blosse Griffelknochen

*) Ann. sc. nat. 1827. XI. 224.
**) Ibidem 1867. VIII. 55.

sind. Marsh*) schildert ebenfalls ein 1878 auf der Ausstellung in N Orleans gezeigtes, welches an allen vier Füssen je eine innere Nebenz hatte, und ein ebensolches soll nach mündlicher Mittheilung gegenwä in Zeitz sein. Auch Gurlt und Goubaux führen solche dreizehige Pfe an. — Das tertiäre Hippotherium (XXX, 8) besass normal dreizeh Vorderfüsse, die Phalangen der Nebenfinger nur erheblich kleiner als des Hauptfingers, ihre Hufglieder auch schmäler, mehr denen der Wied käuer ähnlich**). Die noch älter tertiären Anchitherium-Arten hat drei normal entwickelte dreigliedrige Finger, die Nebenfinger nur etv länger als die der Hippotherien und die ältesten Einhufer aus den eocä Schichten Nordamerikas, welche neuerdings entdeckt und als Orohip bestimmt worden sind, werden durch vier dreigliedrige Finger charakt sirt, von denen auch nur der Hauptfinger beim Gehen den Boden berüh aber die Annäherung an die Vielhufer, die seither nur durch die tertiären Anoplotherien und Palaeotherien minder auffällig angedeutet w

Unter den Nagelsäugethieren bieten nur die Edentaten und C ropteren einzelne hervorragende Eigenthümlichkeiten in der Osteolo ihrer Finger, die übrigen Gruppen zeigen eine grosse Uebereinstimm mit nur sehr vereinzelten, meist geringfügigen Besonderheiten. Allgem sind die Phalangen erster Ordnung mehr als um die Hälfte kürzer als Metacarpen, oberseits gewölbt, unterseits flach mit mehr oder min stark hervortretenden Seitenkanten. Die Phalangen II. Ordnung verkür sich noch mehr bei ziemlich gleicher Form, die Nagelglieder dage variiren mehr in der Länge, Stärke und Krümmung je nach den Fu tionen des Grabens, Kletterns, Schwimmens, Laufens u. s. w. Die Z der Finger beträgt fünf oder vier und sinkt nur in ganz vereinze Fällen auf drei herab.

Die Monotremen zeichnen sich durch die Kürze ihrer fünf Fin aus, zwar hat Echidna***) (LXXXVIII, 9) die sehr breiten und kur Phalangen, aber sehr grossen Nagelglieder ähnlich dem Maulwurf, i erste Phalanx ist eigentlich nur eine quere vierseitige Platte, die zw zwar von der doppelten Länge, aber ebenfalls noch breiter als lang, Nagelphalanx ist die längste und schmäler, nur die beiden Glieder Daumens sind schlank und schmal, alle mit concaven Sohlenflächen. Ornithorhynchus†) (LXXXVIII, 10) dagegen sind die Finger schlanker, ihre Glieder länger als breit und dick, die Phalangen bei Ordnungen fast gleich lang und auch ziemlich von der Länge der M carpen, die Nagelphalanx sehr schlank, alle wie bei Echidna mit ebenen Gelenkflächen.

Sehr erheblich weichen davon ab die Fingerglieder der Ameis

*) Sillim. Amer. Journ. 1879. XVII. June 499.
**) Gaudry, Anim. foss. de l'Attique 224. Tab. 35. 36.
***) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 269. Fig. 13.
†) Cuvier, l. c. Tab. 215. Fig. 13.

bären*) (LXXXIX, 1) durch die sehr verschiedene Grösse und besonders Stärke unter einander und die Verkümmerung einer oder zweier Finger. Ihr Mittelfinger zeichnet sich durch enorme Stärke aus, die erste Phalanx desselben breiter als lang, quer vierseitig, die zweite doppelt so lang und ebenso breit und dick, das Nagelglied so lang wie beide Phalangen und Metacarpus zusammen, etwas comprimirt, schwach gekrümmt, gegen die Spitze hin mit theilender Furche; an dem 2. und 4. Finger sind die Phalangen schlank und dünn, die erste nicht verkürzt, stark comprimirt, die Nagelphalanx noch nicht halb so gross, fast gerade, der Daumen und fünfte Finger noch viel schwächer und kürzer. Das Krallenglied des Mittelfingers ist an seiner Basis von einer knöchernen Hülle umgeben; die Gelenkflächen sind tiefe Rollen. Der zweizehige Ameisenbär nur mit 2. und 3. Finger hat letzte verhältnissmässig noch viel stärker als bei jenen Arten, der 2. und eingliedrige nagellose 4. dünn, schlank und comprimirt. — Bei den fünffingrigen Manis-Arten erscheint der Mittelfinger zwar auch noch stark, doch nicht in dem Grade wie bei Ameisenbären, wieder der Daumen und fünfte Finger sehr schwach und kurz, die Form der einzelnen Phalangen wenig eigenthümlich. — Die Gürtelthiere (LXXXVIII, 11. 12) folgen demselben Typus, die Nagelphalangen des 2. bis 4. Fingers sind in der Endhälfte gespalten, die des 1. und 5. Fingers sehr klein**). Die verschiedenen Arten differiren jedoch erheblich in der Grösse und Stärke der Fingerglieder unter einander. So haben Dasypus gigas und D. gymnurus einen dünnen schlanken Daumen und Zeigefinger, an letzterm jede Phalanx von der Länge des Metacarpus, ihre Mittelfinger sind enorm stark, mit erster sehr kurzer und dicker Phalanx und bei D. gymnurus eine schief dreikantige Nagelphalanx mit unvollkommner Scheide am Grunde und gerade abgestutztem scharfkantigen Ende; bei D. gigas ist die basale Scheide der Nagelphalanx eine vollkommene, die Phalanx selbst lamellenartig comprimirt, aber doch noch dreikantig, der vierte Finger ebenso, aber völlig verkürzt, und der fünfte Finger bei D. gymnurus noch mehr verkürzt. Bei D. villosus und andern Arten erscheinen die drei äussern Finger zwar auch viel stärker als die beiden innern, jedoch in auffällig minderm Grade als bei jenen Arten; die Nagelglieder länger und stärker comprimirt, der Unterschied zwischen Daumen und Zeigefinger ist grösser. Die Rollengelenke an den Phalangen sind bei allen Gürtelthieren ungemein stark ausgebildet. — Orycteropus (LXXXIV, 6. 7) dagegen bildet seine vier Finger nach dem Typus der höhern Nagelsäugethiere und weicht dadurch von den Gürtelthieren und allen Edentaten beträchtlich ab, nur das Längenverhältniss der Phalangen ist ein ganz eigenthümliches. Die I. Phalanx ist nämlich am 2. Finger um $^2/_5$ kürzer als ihr Metacarpus, die des 3. Fingers um $^1/_5$ kürzer als ihr Metacarpus, die des 4. Fingers um etwas länger und die des 5. noch

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 210. Fig. 15.

**) Cuvier, l. c. Tab. 209. Fig. 13.

mehr länger als der zugehörige Metacarpus, wogegen die Phalange II. Ordnung alle von ziemlich gleicher Länge sind, von etwa halbe Länge der ersten; alle sind vierseitig prismatisch, die obere Seite schma und gewölbt, die Sohlenfläche glatt, breit, von Kanten begrenzt. Di langen Nagelglieder sind schief dreikantig pyramidal, scharfkantig, a der Spitze nicht gespalten, mit breiter ebener Sohlenfläche und in de Basalhälfte mit besonderer platter Erhabenheit. Die Gelenkenden gleiche denen der Gürtelthiere.

Die vorweltlichen Gürtelthiere (LXXXIX, 2. 3) nähern sich meh Echidna, wenigstens durch die auffallende Kürze und Breite aller Pha langen, indem die der 1. und 2. Ordnung viel breiter als lang sind, auc die Nagelphalangen sind entsprechend breit bei ziemlich dreifacher Länge jener und enden breit abgestutzt. Alle haben übrigens nur drei seh starke und kurze Finger, der vierte äussere ragt nicht über den Meta carpus seines Nachbars hinaus und ist entsprechend schwach.

Die Riesenfaulthiere des diluvialen Amerika (LXXXIX, 4) unter scheiden sich durch fünffingrige Vorderfüsse, sehr breite, kurze, massive, von den kleinen schwachen nur zwei- und dreifingrigen der lebenden Faulthiere und stellen sich dadurch den Glyptodonten viel näher. Ihre Phalangen sind minder regelmässig quer oblong, gelenken mit sehr entwickelten Rollen an einander und an den Metacarpen. Bei Mylodon nehmen die Finger vom zweigliedrigen Daumen bis zum mittlen grössten an Länge und Stärke zu, der 4. und 5. verkürzen sich wieder abnehmend stark*). Dem Megatherium**) dagegen fehlt der Daumen, von welchem nur der rudimentäre Metacarpus vorhanden ist; am Zeigefinger ist das erste Glied zweimal so breit wie lang, das zweite von dreifacher Länge, die Nagelphalanx übertrifft beide zusammen an Länge; im Mittelfinger verwachsen die beiden ersten Phalangen völlig in eine, ihre Trennung bleibt nur durch seitliche Furchen angedeutet, die Nagelphalanx ist enorm lang, an der Unterseite breit, convex mit zwei Gefässrinnen; der 4. Finger hat eine ungewöhnlich verkürzte, nur in der Aussenhälfte längere erste und schief vierseitige zweite Phalanx, und eine dreikantige lange Nagelphalanx; der fünfte Finger mit längstem und schwächsten Metacarpus zeigt nur eine quer vierseitige erste Phalanx von der Länge der entsprechenden des zweiten Fingers und eine etwas längere rundliche zweite Phalanx, welche keine Kralle trug. Das in seinem Fussbau minder vollständig bekannte Megalonyx***) zeigt am Mittelfinger eine sehr kurze und breite erste, eine doppelt so lange zweite und eine starke Nagelphalanx von der Länge der beiden ersten und des Metacarpus zusammen. Bei allen diesen Megatherien ist die Basis der Nagelphalanx von einer mehr oder minder langen knöchernen Scheide umgeben.

*) Owen, Mylodon robustus 93. Tab. 15.

**) Owen, Megatherium americanum in Philos. Transact. 1858. 273. Tab. 22.

***) Cuvier, Rech. Oss. foss. VIII. 323. Tab. 216.

Die lebenden Faulthiere zeichnen sich durch Verkümmerung der Finger aus, indem Choloepus (LXXXIX, 5) deren nur zwei und Bradypus (LXXXIX, 6) drei besitzt, beide nur zweigliedrige. Indess nehmen Cuvier, Meckel, Blainville und A. Wagner dreigliedrige Finger an und erklären, dass die kurze erste Phalanx frühzeitig mit ihrem Metacarpus verwachse. Daubenton, Wiedemann und Burmeister dagegen behaupten, dass jene angebliche Phalanx nur die Epiphyse der Metacarpen sei. Unsere jüngsten Skelete von Fötus zeigen nur zweigliedrige Finger und Zehen, erst nach der Geburt bilden sich die Epiphysen und verwachsen früher oder später mit den Mittelhandknochen. Nach Wagners Beobachtungen, welche aber nichts von dem Verhalten der Epiphysen bei jüngsten Skeleten angeben, sollen jedoch diese unsere Epiphysen durch ein wirkliches also gegen diese Deutung sprechendes Gelenk mit dem Metacarpus verbunden sein*).

Die Nagethiere beginnen die lange Reihe der Unguiculaten, bei welchen die Phalangen nach gemeinsamem Typus gebildet sind und nur in der Zahl der Finger, der Länge und Stärke der einzelnen Glieder, deren Gelenkenden und der Muskelansätze blos relative Unterschiede bieten, nur die Nagelphalanx zeigt bisweilen erhebliche Eigenthümlichkeiten. Die erste Phalanx ist die längste, etwas oder viel kürzer als der Metacarpus, an welchen sie gelenkt mit einer concaven Gelenkfläche, die zweite verkürzt sich noch mehr, und die Nagelphalanx ist die kürzeste, zugleich comprimirt bis sehr stark zusammengedrückt, zugespitzt, gerade oder etwas gebogen. Die erste und zweite Phalanx ist walzig mit glatter oder selbst etwas hohler Unterseite. — Den Glires fehlt nur vereinzelt der Daumen völlig, ebenso kömmt noch seltner ein eingliedriger vor, sonst haben sie normal fünffingrige Vorderfüsse wie auch die Marsupialien (LXXXV, 5) allgemein, alle mit so geringfügigen Eigenthümlichkeiten der Gattungen unter einander, dass wir in dieser allgemeinen Charakteristik nicht auf dieselben eingehen können. Auch die omnivoren (LXXX, 4) und carnivoren (XC, 12 -15) Raubthiere entfernen sich von diesem Typus erheblich nur in dem Besitz einer kleinen ringförmigen Scheide am Grunde des starken Nagelgliedes bei den Bären und einer grossen Knochenscheide bei den Felinen (I, 4) und Viverrinen, welche das letzte Glied aufgerichtet tragen, wo dann die zweite seitlich stark ausgerandet ist, um jenes neben sich aufzunehmen, dessen Gelenkende dann besonders verdickt ist und beim Gehen allein den Boden berührt, während das in der Scheide steckende Krallenglied lamellenartig stark comprimirt, oben wie unten wenigstens in der Endhälfte scharfkantig ist. — Unter den Insectivoren folgen Erinaceus, Sorex, Rhynchocyon (XC, 9, 10) dem allgemeinen Typus, aber Talpa (XC, 6. 7) erinnert in der Fingerbildung lebhaft an Echidna unter den Edentaten, nur dass bei dem

*) Blainville, Osteogr. Bradypus 25. Tab. 5. 6. — Giebel, Zeitschr. gesammt. Naturwissensch. 1879. LII. 319.

Maulwurf die ersten Phalangen etwas länger sind als bei der Echidna mit umgekehrtem Längenverhältniss; die Nagelphalangen sind bei beiden länger als die beiden ersten Phalangen und der Metacarpus zusammen. Weit und absonderlich entfernt sich von diesem Bildungsverhältniss Chrysochloris (LXXXVII, 8; XC, 8. 11). Chr. obtusirostris mit 4 ausgebildeten Fingern zeigt den 1. und 2. zweigliedrig, die beiden andern nur eingliedrig, nach Peters' zuverlässiger Darstellung*). Chr. capensis dagegen besitzt nur dreifingrige Vorderfüsse, welche als Daumen, Zeige- und Mittelfinger gedeutet werden. Der kleine Daumen ist wie gewöhnlich zweigliedrig, also normal, dagegen der zweite mehr als doppelt so grosse Finger nur zweigliedrig, beide Glieder gleich lang, das Nagelglied an der Spitze gespalten; der enorm grosse dritte oder Mittelfinger zeigt ein breiteres als langes, in der Mitte eingeschnürtes erstes Glied, das den Metacarpus und die beiden ersten Phalangen repräsentirt und ein colossales, an der Spitze tief gespaltenes Nagelglied.

Im grellsten Gegensatz zu den typischen grabenden Säugethieren wie den eben charakterisirten Mullen und den streng an das Wasser gebundenen Cetaceen mit den kürzesten Fingern haben die zum geschickten und ausdauernden Fluge organisirten Chiropteren die längsten Finger, weil dieselben mit dem ebenfalls sehr verlängerten Armknochen die grosse Flughaut spannen, welche ein von dem Flügel der Vögel, der Pterodaktylen und der Insekten ganz abweichend construirtes Flugorgan darstellen. Nur der Daumen bleibt von normalem Bau und betheiligt sich nicht an der Ausführung der Flugbewegung, ist stets zweigliedrig, seine erste Phalanx länger (bis zur dreifachen Länge) als der Metacarpus und sein Endglied kurz, stark comprimirt und mit einem spitzen gekrümmten Krallnagel versehen (VII, 1). Von den übrigen sehr verlängerten Fingern hat nur noch bei den Flederhunden (VII, 1) der zweite drei Glieder, von welchen das dritte eine kurze Kralle trägt, bei allen Insectivoren dagegen hat weder dieser noch die drei andern Finger eine Nagelphalanx, vielmehr ist bei ihnen der Zeigefinger allgemein eingliedrig (VIII, 1), die einzige Phalanx mehr oder minder langgestreckt und fadenförmig. Die übrigen Finger, von welchen der Mittelfinger allermeist der längste, sind drei- oder nur zweigliedrig, ihre Phalangen stets sehr lang und fadendünn, nur an den Gelenkenden verdickt und die dritte fadenspitzig auslaufend, oft auch nur knorplig. Wie bisweilen der fünfte Finger wieder nur zweigliedrig ist: so kömmt noch seltner am Mittelfinger eine vierte blos knorplige Phalanx vor. Die Formen der einzelnen Phalangen bieten keine beachtenswerthen Unterschiede, dagegen ändert das Längenverhältniss der Finger sowie das ihrer einzelnen Phalangen unter einander vielfach und auch erheblich ab und gewährt bei dem Systematiker bei Unterscheidung der Arten und Gattungen bedeutungsvolle Eigenthümlichkeiten, da dieses Verhältniss die Länge und Breite der Flügel und mit

*) Peters, Reise Mossambique I. Säugethiere 72. Taf. 22. Fig. 23.

dieser den Grad und die Art des Flugvermögens bestimmt. Gründliche zoologische Artbeschreibungen geben daher stets diese Verhältnisse in Zahlen an.

Die Quadrumanen mit fünffingrigen Vorderhänden, von welchen nur bei Colobus und bei Ateles der Daumen verkümmert erscheint, zeichnen sich allgemein durch schlanke Finger aus, welche der kletternden Bewegungsweise entsprechend zum Umfassen der Aeste und Zweige dienen, daher auch oft etwas gekrümmt sind und stets an der Volarseite glatte Flächen haben. Im Längenverhältniss erscheint häufig der vierte Finger den dritten etwas zu überragen und der Daumen sehr gewöhnlich auch länger zu sein als sonst bei den Unguiculaten. Die ersten Phalangen sind stets die längsten, bei vielen Halbaffen sogar länger als ihre Metacarpen und bei den eigentlichen Affen ein wenig kürzer als die Mittelhandknochen, die Nagelglieder sind ausnahmslos die kürzesten und schwächsten und weil mit Plattnägeln versehen, auch platt gedrückt und stumpfspitzig oder abgerundet endend. Ihre verdickten Gelenkenden bilden Rollengelenke unter einander und mit den Metacarpen, welche die leichteste Beugung der Finger und ihrer einzelnen Glieder gestatten.

Unter den Halbaffen zeichnet sich der auch sonst vielfach eigenthümliche Pelzflatterer Galeopithecus*) durch die Stärke des Daumens aus, durch kurze, stark comprimirte und etwas gekrümmte Krallenphalangen an allen Fingern und dadurch, dass die Phalangen zweiter Ordnung merklich länger als die erster Ordnung sind. Nicht der Mittelfinger sondern der kleine ist der längste und stärkste, doch nur in geringem Maasse die andern überwiegend. — Chiromys hat viel längere dünnere Finger, ebenfalls stärksten aber sehr kurzen Daumen, an allen die erste Phalanx länger als die zweite und gleichfalls sehr kurze comprimirte Krallenphalangen. — Tarsius besitzt lange erste Phalangen, welche die Metacarpen um $^1/_3$ bis $^1/_4$ überlängen, sehr dünn und ganz schwach gebogen, an der Unterseite flach und an den Enden sogar mit Sehnenrinnen versehen sind, ebensolche nur etwas kürzre zweite Phalangen und ganz kurze, nicht comprimirte Nagelphalangen; der Mittelfinger ist der längste, der Daumen nicht stärker als die andern Finger. — Dasselbe Längenverhältniss der Phalangen findet sich auch bei Otolicnus, dieselben sind nur etwas stärker, breiter, unterseits ebenfalls ganz abgeplattet, der dritte und vierte Finger gleich lang und längste, der fünfte etwas länger als der zweite, der Daumen kurz und stark, die Nagelphalangen sehr kurz, platt, stumpf endend. — Stenops hat etwas kürzere Finger und einen stärkern Daumen, die ersten Phalangen im Verhältniss zu ihren Metacarpen länger, den Zeigefinger erheblich kürzer als den fünften Finger, aber die Formen der Phalangen nur sehr geringfügig von denen des Otolicnus verschieden. — Die echten Lemuren unterscheiden sich allgemein durch kürzre erste Phalangen oder vielmehr durch längere

*) Blainville, Ostéogr. Lemures 30. Tab. 6.

Metacarpen, indem beide gleiche Länge zeigen oder letzte schon ein wenig länger als die Phalangen sind; diese sind sehr schlank, an der Unterseite ebenfalls völlig abgeplattet, die sehr kurzen Nagelglieder ganz platt, an der Basis breit, in der Mitte verengt und am Ende wieder etwas verbreitert und stumpf gerundet, von der bei den echten Affen gewöhnlichen Form. Häufig ist der vierte Finger der längste, am auffälligsten bei Lichanotus und Propithecus, bei erstem auch die Phalangen am stärksten gekrümmt.

Die zierlichen Hapale-Arten (V, 1) haben schlanke Pfoten, deren Fingerphalangen denen der Lemuren sehr ähnlich sind in der Form sowohl wie in ihrem Längenverhältniss zu den Metacarpen, doch ist der Daumen schlank und nicht stärker als die übrigen Finger, aber die Nagelphalangen mehr comprimirt als deprimirt, auch schwach gekrümmt, weil sie Krallen und nicht Plattnägel tragen. — Die eigentlichen Affen Amerikas, als deren Typus Cebus gelten kann, besitzen ebenfalls schlanke zierliche Fingerknochen, die ersten Phalangen ziemlich von der Länge der ihnen entsprechenden Metacarpen, doch sind diese gegen die Volarseite comprimirt und gerundet, dagegen die Phalangen unterseits völlig platt, im Ganzen eher deprimirt und schwach gekrümmt, die zweiten Phalangen von derselben Form, nur etwas kürzer, die sehr kurzen Nagelglieder stumpfspitzig, am Ende schwach verbreitert und unterseits convex; der Daumen kürzer als der fünfte Finger. Hiervon weicht Ateles als der geschickteste Kletterer ab durch die stärker gebogenen Phalangen mit ganz platter Unterseite, die in der Endhälfte sogar etwas verbreitert ist. Der Daumen wie schon erwähnt viel kürzer. — Entsprechend verhalten sich die Affen der alten Welt, die Phalangen der Paviane, Makaken, Semnopitheken und Meerkatzen sind nur geringfügig in der relativen Länge, Stärke und Krümmung von jenen und unter einander verschieden, die Formen stimmen bei allen wesentlich überein, da die Funktion der Finger bei allen ganz dieselbe ist, also auch die Muskulatur, die Sehnen, Bänder und Nägel gleiche sind. Nur die Orangaffen weichen sehr merklich davon ab. Unter ihnen hat Hylobates die längsten Finger und mit den schmälsten Metacarpen die schlanksten am stärksten gekrümmten Phalangen, welche unterseits völlig platt und die besonders im mittlen Theile auffallend entwickelte Seitenkanten zeigen, und ganz allmählich verschmälerte, stumpfspitzige Nagelglieder. Der Daumen reicht mit seinem Nagelgliede über den zweiten Metacarpus hinaus. Der Schimpanse zeigt einen sehr viel stärkern Knochenbau in der Hand, die schwächsten Seitenkanten an den Phalangen; die Nagelglieder sehr breit und dick am Grunde, verdünnen sich sehr schnell und enden an den drei Mittelfingern verbreitert gerundet; der Daumen reicht nicht über den Metacarpus des Zeigefingers hinaus. Der Orang Utan (II, 1. 6) mit noch kürzerm Daumen krümmt seine starkköpfigen Phalangen stärker und verbreitert die ersten an der Volarseite; die seitlichen Ränder sind viel mehr als beim Schimpanse entwickelt. Der Gorilla

endlich (XCI, 1. 3) häufig als der menschenähnlichste bezeichnet, hat eine in allen Theilen grössere, stärkere, plumpere Hand als der Mensch, und viel kürzeren und schwächeren Daumen; die Phalangen greifen leistenartig mit ihren Rändern über die breite Volarfläche und sind kürzer und stärker als bei vorigen Arten. Zur Vergleichung der Längenverhältnisse der einzelnen Knochen dieser Orangaffen mit dem Menschen mag folgende Tabelle der Millimeter-Längen dienen.

	Hylobates syndactylus	H. lar.	Schimpanse juv.	Orang Utan	Gorilla	Mensch
Daumen, Metacarpus	35	55	20	55		40
II. Phalanx	25	20	12	30	93	30
Nagelglied	12	8	10	18		20
Zeigefinger, Metacarpus	65	55	44	90		60
I. Phalanx	45	35	25	70		40
II. Phalanx	25	23	15	35		28
Nagelglied	15	10	10	20		18
Mittelfinger, Metacarpus	60	55	45	95	100	60
I. Phalanx	50	40	30	75	55	40
II. Phalanx	35	30	20	45	38	30
Nagelglied	15	10	10	20	20	20

Das Becken, *Pelvis.*

Literatur: Weyhe, Uebersicht der Säugethiere nach ihren Beckenformen in der Zeitschr. f. ges. Naturwiss. 1875. Bd. 45. S. 97—123.

Der Beckengürtel, durch welchen die hintern Extremitäten mit dem Stamme, der Wirbelsäule verbunden sind, fehlt als eigentlicher Gürtel den Walthieren ohne hintere Gliedmassen allgemein, erscheint bei diesen vielmehr nur im Rudiment, in zwei kleinen oft weder mit der Wirbelsäule noch unter einander verbundenen Knochen. Bei allen übrigen Säugethieren dagegen ist für die vollkommen ausgebildeten hintern Extremitäten und deren Functionen entsprechend ein starkes Becken in Form eines wirklichen Knochengürtels, dem Schultergürtel der vordern Gliedmassen analog entwickelt, dessen seitliche Hälften oben mit der Wirbelsäule, unterseits gewöhnlich mit einander unmittelbar verbunden sind. — Jede Hälfte besteht aus dem vordern Theile, dem Hüft- oder Darmbein, os ilium, der Scapula im Schultergürtel analog, aus dem Sitzbein, os ischium, und dem untern oder dem Schambein, os pubis, letzte beide den zwei untern Quadranten oder Schlüsselbeinen des vordern Extremitätgürtel entsprechend. Diese drei Theile entwickeln sich aus einer ursprünglich einfachen knorpligen Anlage, sind vor und unmittelbar nach der Geburt noch deutlich durch Nähte von einander getrennt, verwachsen dann aber schnell völlig mit einander in der Mitte des Beckens und an dieser Stelle senkt sich die tiefe Pfanne ein, in welcher der Kopf des Oberschenkels sich bewegt. — Jede Beckenhälfte befestigt sich oben durch Synchondrose mit dem Darmbein an den verbreiterten und verdickten Querfortsätzen des ersten oder noch eines oder zweier folgenden Kreuzwirbel und zwar weit vor der Pfanne für den Oberschenkel, nur bei den Edentaten heften sich auch die Sitzbeine durch Bandfasern an

die Querfortsätze der hintern Kreuzwirbel, wodurch zwischen Kreuz- und Sitzbein ein umgrenztes Loch entsteht; bei einigen vorweltlichen Gürtelthieren kommt eine innige Verwachsung des Kreuzbeins mit dem Becken vor. Unterseits in der Mittellinie stossen die beiden Schambeine als schwächste Knochen des Beckens in der Schambeinfuge unmittelbar zusammen, welche häufig nach hinten sich verlängert durch die absteigenden breiten Aeste der Sitzbeine. Diese Knorpelverbindung verknöchert bei vielen Säugethieren, während anderseits bei Insektenfressern und ganz vereinzelt auch in andern Familien die Schambeine zeitlebens von einander getrennt bleiben, also das Becken ähnlich dem der Vögel nach unten geöffnet bleibt. Die Seitenwandung des Beckens hinter der Pfanne ist zwischen Scham- und Sitzbeinen von einem in Form und Umfang sehr veränderlichen Foramen obturatum durchbrochen.

Das Becken bietet in seiner Länge und Weite, in seiner Richtung gegen die Wirbelsäule, in der Verbindung mit dieser, in der Form, Grösse und Stärke seiner drei constituirenden Theile sehr erhebliche Familien- und Gattungscharaktere, oft selbst specifische Eigenthümlichkeiten, auf deren auffälligste wir noch im Allgemeinen aufmerksam machen müssen. Auch weicht das weibliche Becken sehr häufig von dem männlichen ab, doch nur in geringfügigen relativen Verhältnissen. Die Barten- und Zahnwale haben wie erwähnt, ein völlig verkümmertes, aus nur zwei Knochen bestehendes Beckenrudiment*). Dieselben sind im Verhältniss zur Grösse dieser Riesen sehr klein, länglich, gebogene Knochen, welche ohne Verbindung der Wirbelsäule frei im Fleische stecken. Bei den Finnwalen sind dieselben weniger winklig gebogen als bei Balaena**). Nach Eschricht kommt im fötalen Alter noch ein kleiner keulenförmiger Knorpel, kurz gestielt mit kugligem Kopfe, durch Faserknorpel mit dem grössern Knochen verbunden vor, der allmählich verknöchert und dann den kurzen Schaft verliert. Die winkligen in der hintern Hälfte verdickten Knochen werden als Sitzbeine gedeutet, das zweite Paar gestattet keine annähernd sichre Vergleichung mit den Theilen des vollkommenen Beckens. Bei den Delphinen (XCII, 1) sind diese Knochen nur schwach gebogen, nicht winklig, platt gedrückt und in der hintern Hälfte nur wenig verdickt, oder fast gerade und an beiden Enden gleich dick. Auch bei den Delphinen glaubt Mayer einen mittlen unpaaren Beckenknochen erkannt zu haben, welchen jedoch Vrolik***) nach gründlicher Untersuchung als getrocknete Muskelsubstanz erklärte. Letzterer ist geneigt die vordere Hälfte des Beckenknochens als Darm-, die hintere als Sitzbein zu deuten.

Die Seekühe besitzen ebenfalls nur einen Beckenknochen jederseits, der jedoch schon durch ein kurzes Band mit dem Querfortsatze des

*) Thölnichl, Untersuch. nord. Walthiere I. 136, wo auch die Angabe Cuviers von einem dritten unpaaren Beckenknochen beim Rorqual widerlegt worden ist.

**) Rudolphi, Abhandl. Berlin. Akad. 1829 (1832) S. 139. Taf. 1. 4. — Eschricht, a. a. O. S. 136.

***) Tijdschr. natuurk. Wetensch. Amsterdam 1857. IV. 73.

Kreuzbeins verbunden ist. Bei Halicore sind dieselben rippenartig gebogen mit der concaven Fläche nach unten gerichtet, lang und schmal (an unserem Exemplar in gerader Linie 200 Mm. lang, am vorderen Ende 35 Mm. breit), in der Jugend in ungleiche Hälften getheilt, im Alter völlig zu einen Knochen verschmolzen, der vordere Theil länger als der hintere. Das vordere Ende plattgedrückt, breit, dann verschmälert, in der Mitte über wieder breiter, deprimirt, der hintere Theil wieder comprimirt, gleich breit, stumpfrandig*). — Manatus**) unterscheidet sich durch einen viel breiteren, drei- oder viereckigen Beckenknochen jederseits, dessen Form nach Alter und Geschlecht sehr erhebliche Unterschiede bietet, aber an seinen einzelnen Gegenden schon die drei Theile des Beckens der andern Säugethiere erkennen lässt. Der obere und längste Fortsatz (XCII, 2a), welcher mit dem Querfortsatze des Kreuzwirbels verbunden ist, repräsentirt das Hüftbein und ist gemeinlich schmal, mit scharfen concaven Rändern. Der vordere Rand, an dem der wurmförmige Muskel inserirt, geht in die verdickte vordere Ecke über, an welcher der M. levator penis inserirt, und von ihr geht der sich verdickende Rand als knorrige schiefe Fläche zur untern Ecke d, an die sich das Corpus cavernosum festsetzt, daher diese Gegend dem Schambeine entspricht. Von dieser stumpfwinkligen Ecke steigt der meist kantige Rand zur hintern Ecke e auf, welche als Sitzbein zu betrachten ist. — Das Becken der ausgestorbenen Rhytina, nur nach Stellers kurzer Angabe bekannt***), ist dem der Halicore ähnlicher als dem von Manatus†).

Gleich die Pinnipedier oder amphibiotischen Raubthiere besitzen wie sämmtliche Huf- und Nagelsäugethiere ein vollkommen ausgebildetes Becken mit z. Th. sehr erheblichen Eigenthümlichkeiten nach den verschiedenen Gruppen. Bei den Flossenfüssern ist dasselbe langgestreckt und schmal, besonders sind die Scham- und Sitzbeine lang und dünn, nach hinten ganz lamellenartig, die Pfanne für den Kopf des Oberschenkels stets weit vor der Mitte gelegen und das Foramen obturatum weit vor der Mitte der Länge gelegen, die Schambeinfuge sehr kurz, die Hüftbeine mit zwei Kreuzwirbeln verbunden. Das Walross††) besitzt starke, vorn nur wenig verbreiterte und sehr schwach gegen die Wirbelsäule geneigte Hüftbeine, dünne, im vordern Theile dreikantige Sitzbeine mit nicht verdicktem Hinterrande, ebenfalls platt gedrückte Schambeine, welche nur auf einen Zoll Länge sich berühren; das Loch ist doppelt so lang wie breit. Die Seehunde unterscheiden sich durch die kürzeren Hüftbeine, deren vorderer sehr verbreiterter Theil seine Ränder nach aussen aufwirft und daher die Aussenfläche tief concav erscheinen lässt.

*) Krauss, Osteologie von Halicore in Müllers Archiv 1870. S. 612.

**) Krauss, Die Beckenknochen des surinamischen Manatus, ebenda 1872. S. 257 Taf. 9. 10.

***) Nova Comment. Acad. Petropolit. II. 320.

†) Brandt, Symbol. Sirenolog. 92.

††) Cuvier, Recherch. Oss. foss. VIII. 451. Tab. 219b. Fig. 1.

Mit diesem Theile sind sie fast rechtwinklig von der Wirbelsäule abgewendet, auch die Ecken stark verdickt. Scham- und Sitzbeine dagegen sind dünn und viel länger, daher die Pfanne weiter vor der Mitte liegt als bei Trichechus. Die Sitzbeine haben eine recht- oder stumpfwinklige Hinterecke und einen scharfen Hinterrand. Schambeinfuge sowohl als das For. obturatum relativ viel kürzer als beim Walross. Die Otarien unterscheiden sich von den andern Robben durch das längere gerade Hüftbein*).

Ganz abweichend von den Pinnipediern gestaltet sich das Becken der Ungulaten, eigenthümlich in der starken Verbreiterung des Hüftbeines, in dessen Verbindung mit mindestens drei Kreuzwirbeln, in der beträchtlichen Weite der Beckenhöhle, der hinter der Mitte gelegenen Pfanne, dem kleineren ovalen Loch und der viel längern Schambeinfuge, welche im Alter durch völlige Verknöcherung verschwindet. Die Gattungen und Familien unterscheiden sich durch charakteristische Eigenthümlichkeiten. Gleich die Elephanten (XCII, 3) zeichnen sich durch den enormen Umfang des Beckens aus, die unter den Säugethieren beträchtlichste Erweiterung der Hüftbeine, welche dick und breit mit verlängertem Rande von vier Kreuzwirbeln ausgehen, dann rechtwinklig nach aussen von der Wirbelsäule abwenden und zugleich nach unten sehr ansehnlich verbreitern und ihren verdickten rauhen Aussenrand in eine stark knorrige untere Ecke ausziehen, die unter das Niveau der Pfanne herabreicht; der Unterrand ist rauh, der Innenrand eine breite ebene Fläche mit scharfen Seitenkanten, die Innenfläche seicht concav, die Aussenfläche nur oben muldenförmig, in der grössten Breite fast platt.

Im Verhältniss hierzu sind die starken Sitzbeine und enden mit sehr verdicktem Rande und knorrigen Ecken, die Schambeine noch schmäler und dünner; das ovale Loch ist nur um $^1/_5$ länger als breit; die Pfanne fast kreisrund 120 und 130 Mm. Durchmesser, ihre Gelenkfläche durch ein breites vertieftes Band von dem Vorderrande eindringend und ein zweites vom ovalen Loch her bis in die Tiefe getheilt. Die Dimensionen dieses grössten Säugethierbeckens sind an unserm Skelet eines sehr alten asiatischen weiblichen Exemplars folgende: Entfernung der beiden untern Ecken der Hüftbeine von einander 1,000; Höhe der Hüftbeine in gerader Linie von oben nach unten 0,760, unmittelbar vor der Pfanne 0,150; Breite des ersten Kreuzwirbels an der Unterseite 0,165; Länge der Schambeinfuge 0,300; Breite zwischen den Sitzbeinhöckern ebenfalls 0,300; senkrechte Höhe der Beckenhöhle vom Vorderrande der Schambeine bis zum Kreuzbeine 0,450; mittle Breite derselben am Innenrande der Hüftbeine 0,353. Das Becken des afrikanischen Elephanten ist nach Cuvier**) nicht erheblich von dem des asiatischen verschieden, auch das Mamut bietet nur Grössendifferenzen, welche bei dem vorweltlichen Riesenmastodon

*) Cuvier, Recherch. Oss. foss. Tab. 218. — Meckel, Vergleich. Anat. IIb. S. 428.
**) Recherch. Oss. foss. I. 571; II. 221: II. 315.

in einer merkwürdig geringern Höhe und überhaupt mindern Grösse sich herausstellen.

Das viel kleinere Tapirbecken erscheint viel gestreckter, in allen Theilen schwächer, senkt die Pfanne in der Mitte der Länge ein. Die nur an drei Kreuzwirbeln angehefteten Hüftbeine biegen sich viel weniger von der Wirbelsäule nach aussen, verbreitern sich nach abwärts, beim amerikanischen auf 180, beim indischen auf 230 Mm., während sie sich gegen die Pfanne hin auf einen dreikantigen Stiel von nur 30 bis 40 Mm. verjüngen. Ihre Aussenfläche ist muldenförmig, der obere Rand so hoch wie die Dornfortsätze der Kreuzwirbel. Die Sitzbeine enden oben stark knorrig, aber von hier geht der Hinterrand scharf nach unten. Die schwachen Schambeine verwachsen in ihrer Symphyse ebenfalls völlig mit einander und das ovale Loch ist rundlich dreiseitig, nur wenig länger als breit*). Die tertiären Paläotherien**) haben ein ganz tapirartiges Becken, wogegen das der Anoplotherien***) die Aehnlichkeit mit dem tapirischen durch eine unverkennbare Annäherung zu dem Becken der Wiederkäuer verringert wird; vollständige Exemplare wurden jedoch noch von keinem dieser tertiären Vielhufer beschrieben.

Die Rhinoceroten (XCII, 4) schliessen hinsichtlich der Grösse der Darmbeine und deren Neigung gegen die Wirbelsäule zunächst den Elephanten sich an, doch sind dieselben nicht rechtwinklig abgebogen, sondern mehr nach hinten und unten geneigt, und auf der Aussenseite nur im obern Theile muldenförmig, gegen die Pfanne hin schlanker verschmälert, dreikantig, mit fast gleichmässig concavem Aussen- und Innenrande; der Vorderrand im obern Drittheil concav, im untern Theil convex, bei Elephas der ganze Vorderrand convex. Da das ganze Becken gestreckter als bei Elephas ist, liegt auch die Pfanne weiter nach hinten, die Sitzbeine sind grösser, der Sitzbeinknorren stärker, verdickt und dreieckig; das eirunde Loch rundlich dreiseitig. Die Arten unterscheiden sich sowohl in der relativen Grösse der einzelnen Theile wie in der Länge und Weite der Beckenhöhle †).

Sehr weit entfernt sich wie in seiner Lebensweise so auch in der Configuration des Beckens davon der Klippdachs. Er besitzt ein sehr gestrecktes Becken, das in allen Theilen schlanker, in der Höhle breiter und niedriger erscheint, die Pfanne im hintern Drittheil einsenkt und an nur zwei Wirbeln aufgehängt ist. Die vorn gerade abgestutzten Hüftbeine sind nur hier etwas verbreitert und verschmälern sich stark in den langen Stiel bis zur Pfanne mit obern scharfem, untern abgerundetem Rande; die nur ein Drittheil so langen Sitzbeine sind oben etwas verdickt, in breite absteigende Aeste z. Th. durchscheinend dünn, auch die

*) Cuvier, Recherch. Oss. foss. II. 295. Tab. 69.

**) Cuvier, l. c. V. 356. Tab. 114. Fig. 4—6; 141. Fig. 1.

***) Cuvier, l. c. V. 358. Tab. 114. Fig. 1—3; 113. Fig. 14—16.

†) Cuvier, l. c. III. 52. 70. 154, Tab. 43. 49. 52. — Giebel, Jahresbericht des Naturwiss. Vereins in Halle 1850. III. 134. — Brandt, Monogr. tichorh. Nashörner 34, Tab. 7.

Schambeine sind dünn und schmal, nur im Symphysentheil breit. Die ganze Länge des Beckens am obern Rande 80 Mm., die grösste Breite zwischen den Hüftbeinecken 55, zwischen den Sitzbeinhöckern 30, Länge der Schambeinfuge 18 Mm., das eirunde Loch breitoval*).

Das echt pachydermische Becken des Hippopotamus unterscheidet sich von dem nächst ähnlichen rhinocerotischen durch die erheblich geringere Breite der Hüftbeine, welche mehr gerundet sind und nur an zwei Kreuzwirbeln hängen, sich schlanker bis zur Pfanne verdünnen und innen nicht kantig sind, dass das Sitz- und Schambein länger, die Schambeinfuge auffallend länger und vorn nach oben verdickt sind, während dieselben bei Rhinoceros mit dem Vorderrande nach unten vorspringen; dass die Sitzbeine schwächer und steiler gegen einander geneigt sind, daher die Beckenhöhle zwischen ihnen enger, wogegen der Eingang in dieselbe breiter als hoch ist, das Foramen obturatum regelmässig oval. Hippopotamus liberiensis hat einen viel dünnern längern Hüftbeinstiel als H. amphibius und einen gerade abgestutzten sehr dünnen hintern Sitzbeinrand mit mehr nach hinten ausgezogener unterer Ecke**).

Die Schweine erinnern in ihren Beckenformen lebhaft an die Tapire. Sehr gestreckt in der Richtung der Wirbelsäule und schwächer in allen Theilen als bei den typischen Pachydermen hat dasselbe vom Hyrax abgesehen die schmälsten schief vierseitigen Hüftbeine, deren scharfer gerader oberer Rand stumpfwinklig in den verdickten flach convexen Vorderrand umbiegt und dieser wendet durch die spitz vorspringenden Unterecken in den sehr seicht concaven längsten Unterrand wieder nach hinten; der kürzeste Hinterrand steigt senkrecht zum Hüftbeinstiele herab. Die Aussenfläche ist durch eine flache kielartige Erhabenheit, welche sehr allmählich hinter dem Vorderrande beginnt und in den obern Rand des breiten Hüftbeinstieles fortsetzt, in eine kleine obere und grosse untere Hälfte getheilt. Der scharfe obere Rand bildet über der Pfanne einen stark convexen Bogen und läuft dann gerade in den dreieckigen Sitzbeinknorren aus. Die Hinterränder beider Sitzbeine stossen in sehr tiefem spitzen Winkel unten zusammen. Die Schambeine sind schwach und das Loch rundlich dreieckig. Dicotyle unterscheidet sich durch viel schmälere Hüftbeine mit breiterm längern Stiel, nahe dem obern Rande parallel laufende Erhabenheit, nur sehr wenig erhöhten Rand über der Pfanne und schwache Sitz- und Schambeine.

Das Becken der vorweltlichen Macrauchenia***) weicht erheblich von dem der Pachydermen ab, ganz besonders durch die Kürze und Breite des vorn und oben tiefgetheilten Hüftbeines, dessen breiten Stiel und die sehr hoch nach oben verlängerte Ecke des Sitzbeins.

*) Cuvier, Recherch. Oss. foss. III. 267. Tab. 65. Fig. 14.

**) Cuvier, l. c. II. 422. Tab. 30. 31. — Milne-Edwards, Recherch. Mammif. 59. Tab. 2.

***) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I. Tab. 4. 12, wo auf Tab. 10 auch das in anderer Weise eigenthümliche Becken von Toxodon abgebildet ist.

Erklärung von Tafel LXXXVIII.

Osteologie.

In allen Figuren bedeutet *r* Speiche, *u* Elle, *cr* Os carpale radiale oder scaphoideum, *sl* Os semilunare oder intermedium, *cu* Os carpale ulnare s. triquetrum, *p* Os pisiforme, *c* Os centrale, *1. 2. 3. 4.* Ossa carpalia metacarpalia oder *1* Os multangulum majus, *2* O. multangulum minus, *3* Os capitatum, *4* Os hamatum, *s* Os marginale oder Sesamknochen, *I, II, III, IV, V* Ossa Metacarpi, *ph* Phalangen, *ph'* erste, *ph''* zweite, *ph'''* dritte Ordnung oder Nagelglied.

Fig.

1. Leptonyx monachus, Carpus, Metacarpus und Phalangen erster Ordnung angedeutet, verkleinert, — nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 218. Fig. 12. — Seite 520.
2. Mastodon Humboldti, Carpus, Metacarpus und Finger, stark verkleinert, — nach Burmeister, Anales de Mus. Buenos Aires I. Tab. 14. Fig. 2. — Seite 521.
3. Hippopotamus amphibius, dieselben Theile stark verkleinert, — nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 31. Fig. 13. — Seite 522.
4. Rhinoceros javanicus, dieselben Theile in stark verjüngtem Massstabe, — nach Cuvier, l. c. Tab. 43. Fig. 5. — Seite 522.
5. Equus caballus, Carpus von vorn und Fig. 6 von hinten, in $^1/_3$ der natürlichen Grösse. — Original. — Seite 524.
7. Hippotherium gracile, Carpus von der Aussenseite und Fig. 8 von der Innenseite, in $^1/_3$ der natürlichen Grösse, — nach Gaudry, Anim. foss. del'Attique. Tab. 35. Fig. 5. 6. — Seite 524.
9. Echidna hystrix, Handtheil mit den Nägeln, in natürlicher Grösse, — nach Cuvier, l. c. Tab. 214. Fig. 13. — Seite 524.
10. Ornithorhynchus paradoxus, derselbe ebenso, — nach Cuvier, l. c. Tab. 215. Fig. 13. — Seite 525.
11. Dasypus duodecimcinctus, derselbe in natürlicher Grösse, — nach Cuvier, l. c. Tab. 212. Fig. 11. — Seite 525, nicht auf D. gigas zu beziehen.
12. Dasypus novemcinctus, derselbe in natürlicher Grösse, — nach Cuvier, l. c. Tab. 211. Fig. 12. — Seite 525.
13. Siphneus psilurus, Handtheil vergrössert, — nach Milne Edwards, Rech. l'hist. nat. Mammifères, Tab. 9a. Fig. 11. — Seite 528.

Druck v. A. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXXXIX.

Osteologie.

Fig.

1. Myrmecophaga jubata, Hand verkleinert, — nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 210 Fig. 15. — Seite 525.
2. Panochthysis giganteus, Hand stark verkleinert, — nach Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II. Tab. 33. Fig. 1. — Seite 526.
3. Glyptodon asper, desgleichen ebenso, — nach Burmeister, l. c. Tab. 33. Fig. 2. — Seite 526.
4. Mylodon robustus, desgleichen ebenso, — nach Owen, Descr. Mylodon robustus, Tab. 15. Seite 527.
5. Choloepus didactylus, Carpus und Metacarpus, — nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 207. Fig. 5. — Seite 527.
6. Bradypus tridactylus, desgleichen, — nach Cuvier, l. c. Tab. 206. Fig. 5. — Seite 227.
7. Castor, Hand, halbe natürliche Grösse, — nach Cuvier, l. c. Tab. 203. Fig. 10. — Seite 529.
8. Lepus cuniculus, vergrösserter Durchschnitt der Handwurzel eines Foetus, — nach Gegenbauer, vergl. Untersuchungen der Anatomie der Wirbelthiere. Taf. III. Fig. 4. — Seite 528.
9. Hydrochoerus capybara, Handwurzel etwas verkleinert, — nach Gegenbauer a. a. O. Taf. 3. Fig. 5. — Seite 528.
10. Macropus rufus, Handwurzel und Anfang der Metacarpen, — nach Owen, Extinct Mamm. Austr. Tab. 20. Fig. 10. — Seite 529.
11. Gulo arcticus, desgleichen in halber natürlicher Grösse, — nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 200. Fig. 12. — Seite 532.
12. Felis tigris, desgleichen stark verkleinert, — nach Cuvier, l. c. Tab. 197. Fig. 9. — Seite 533.

Druck v. A. Kürth, Leipzig

593 B86 BD 06 ABT 05 BUCH 01 PT 01
BRONN H G DR H G BRONNS KLASSEN UND O

INSERT BOOK
MASTER CARD
FACE UP IN
FRONT SLOT
OF S.R. PUNCH

UNIVERSITY OF ARIZO
LIBRARY

MASTER CARD

GLOBE 901144-0